

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE
INGENIERÍA EN AGRONOMÍA TROPICAL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN



Sistematización de experiencias profesionales en el manejo y certificación orgánica del cultivo de Macadamia “Macadamia integrifolia“, en Agrícola Industrial Alianza S.A, El Palmar, Quetzaltenango.

José Humberto Samayoa Hernández

CARNÉ: 9140291

MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ, ABRIL DE 2015

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SOROCCIDENTE**

Autoridades

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario General

Miembros del consejo directivo del CUNSUROC

Dra. Alba Ruth Maldonado de León	Presidenta
----------------------------------	------------

Representantes Docentes

Ing. Agr. Luis Alfredo Tobar Piril	Vocal
------------------------------------	-------

Representante Graduado del CUNSUROC

Lic. Ángel Estuardo López Mejía	Vocal
---------------------------------	-------

Representante Estudiante

Br. Cristian Ernesto Castillo Sandoval	Vocal
P.E.M. Carlos Enrique Jalel de Los Santos	Vocal

COORDINACION ACADEMICA

Coordinador Académico

M.Sc. Carlos Antonio Barrera Arenales

Coordinador Carrera de Administración de Empresas

M.Sc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar

Coordinador Área Social Humanista

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

Coordinador Carrera de Trabajo Social

Lic. Edin Aníbal Ortiz Lara

Coordinador de las carreras de Pedagogía

M.Sc. Nery Edgar Saquimux Canastuj

Coordinador Carrera de Ingeniería en Alimentos

Dr. Marco Antonio del Cid Flores

Coordinador Carrera Agronomía

M.Sc. Erick Alexander España Miranda

Encargado carrera de Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y Notario

Licda. Tania María Cabrera Ovalle

Encargado Carrera Gestión Ambiental Local

M.Sc. Celso Gonzáles Morales

CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA DEL CUNSUROC

Encargado de las Carreras de Pedagogía

Lic. Manuel Antonio Gamboa Gutiérrez

Encargada Carrera Periodista Profesional y Licenciatura en Ciencia de la Comunicación

M.Sc. Paola Marisol Rabanales

ACTO QUE DEDICO A:

A DIOS

Por iluminarme y guiarme en el camino adecuado para finalizar formación profesional iniciada

A MIS PADRES

Aura Iré Hernández Galindo y Humberto Samayoa Esteban (Q.E.P.D) por ser el principal pilar de apoyo a lo largo de mi vida y el proceso de educación y que este logro sea una pequeña recompensa de su inmenso amor y esfuerzo.

A MI ESPOSA

Eva María De León De León. Por su apoyo incondicional, confianza, paciencia, comprensión y amor que me ha brindado.

A MIS HIJOS:

Eduardo Humberto, Valeska Anahí y Elizabeth. Como inspiración y ejemplo para generar un estímulo en la formación de sus futuras vidas.

A MI HERMANAS

Lisbeth, Neyda y Mariela. Por haber sido personas que me brindaron apoyo en momentos difíciles.

A MIS ABUELITAS

Ganará y Juana (Q.E.P.D) por ser como mis segundas madres y haberme formado con principios y valores.

A MI SUEGROS

Ismael y Piedad, por su apoyo y sabios consejos.

AGRADECIMIENTO

AL CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

Por ser la entidad educativa donde obtuve mi formación profesional.

A MIS ASESORES

Dr. Reynaldo Alarcón
Dr. Mynor Raul Oztzy
Ing. Agr. Amílcar Efraín Galindo

A LOS DOCENTES DE LA CARRERA DE AGRONOMIA TROPICAL Por compartir sus valiosos conocimientos en el trayecto de mi carrera.

A EXPORTADORA E IMPORTADORA ALIANZA S.A.

Por toda la confianza y apoyo brindado, permitiéndome difundir técnicamente todo lo que hoy comparto en este documento.

AL Sr. Javier Amado Giménez

Gerente de operaciones de Alianza S.A. Por su apoyo, confianza y buenos consejos.

A LOS PROFESIONALES

Ing. Agr. Harol Pérez
Ing. Agr. Marco Vinicio Cahueque
Ing. Agr. Fredy Arturo Ronquillo Batres
Tec. Agr. Héctor Aroldo Solís.

COMPAÑEROS DE TRABAJO

P. C. Rudy Rafael Ovalle.
P.A. Wilber Alvarado Barreno
TEPA. Juan Carlos Montenegro
AGR. Yony Muños Ixcolín.

Mazatenango, octubre de 2014.

Honorable Consejo Directivo
Centro Universitario de Suroccidente
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

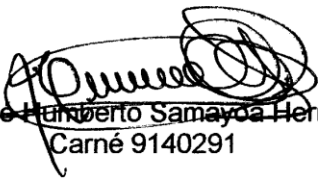
Respetables Miembros del Consejo Directivo:

Atentamente me dirijo a usted deseándoles éxitos en sus labores profesionales diarias.

Conforme a las normas establecidas en el Centro Universitario de Suroccidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de la carrera de Agronomía Tropical, tengo el honor de someter a consideración de trabajo de graduación titulado: **"Sistematización de experiencias profesionales en el manejo y certificación orgánica del cultivo de Macadamia "Macadamia integrifolia", en Agrícola Industrial Alianza S.A, El Palmar, Quetzaltenango.** Trabajo presentado como requisitos para obtener el título de Ingeniero Agrónomo en Agronomía Tropical en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Sin otro particular, agradeciendo la presente y en espera de una respuesta positiva, me suscribo de ustedes.

Deferentemente,


T.P.A. Jose Humberto Samayoa Hernández.
Carné 9140291

INDICE GENERAL

Contenido	Página
I. INTRODUCCIÓN	3
II. JUSTIFICACION	4
III. MARCO TEORICO	5
3.1. Marco Conceptual	5
3.1.1. Definiciones de componentes y procesos de Agricultura Orgánica	5
3.1.2. Esquema internacional de manejo organico	15
3.1.3. Requisitos generales para la certificación orgánica	16
3.1.4. Fertilización orgánica del cultivo de macadamia	18
3.1.5.. Usos y beneficios de lombricompost.....	20
3.1.5.1. Usos del lombricompost.....	20
3.1.5.2. Beneficios del lombricompost.....	21
3.1.6. El Compost	22
3.1.7 Control Etologico de insectos en macadamia	23
3.1.8 Fungicidas orgánicos	25
3.1.9 Produccion de humus a traves de lombricomposteras	26
3.2. Marco Referencial.....	29
3.2.1. Información general de la finca	29
3.2.2. Ubicación geografica.....	29
3.2.3. Características físico-biológicas	30
3.2.4. Suelos	30
3.2.5. Aspectos socioeducativos e infraestructura	32
3.2.6 Estructura organizativa	34
3.2.7. Comercialización	35

IV. OBJETIVOS	36
V.METODOLOGIA	37
.5.1. Selección de una agencia certificadora de la unidad productiva.....	37
5.2. Selección de una agencia certificadora.....	37
5.3. Manejo del cultivo de macadamia.....	41
5.4 Zonas de amortiguamiento	62
5.5 Manejo de los desechos solidos y aguas residuales.....	64
5.6. Implementación de sistemas de trazabilidad	66
5.7. Capacitación a equipos de trabajo	68
VI. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	69
6.1 Informe Agricola	71
6.2. Informe de procesamiento y comercialización	74
6.3 Informe de uso de controles internos.....	80
6.4 Beneficios obtenidos a traves del manejo orgánico	80
VIII. CONCLUSIONES	84
IX. RECOMENDACIONES	85
X. BIBLIOGRAFIA	86
XI. ANEXOS	88

INDICE DE CUADROS

Contenido	Página
1. Dinámica poblacional de reproducción de lombrices	28
2. Venta de macadamia en concha del 2008 al 2010.....	79
3. Resumen de actividades realizadas en proceso de certificación orgánica	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Página
1. Esquema internacional para evaluaciones de certificaciones orgánicas.....	16
2. Organigrama de Exportadora Alianza S.A.....	34
3. Elaboración de curvas a nivel con material de Izote.....	43
4. Protección de senderos internos	44
5. Elaboración de terraza individual	45
6. Técnica de siembra de pilones.....	45
7. Características fenotípicas de plantones de macadamia injertada.	46
8. Piletas para crianza de lombrices.....	47
9. Traslado de humus proveniente de lombricomposteras	48
10. Acción de las lombrices en compost.	48
11. Recolección de excretas de lombrices.....	49
12. Fertilización orgánica del cultivo de macadamia	50
13. Poda a árboles del cultivo de macadamia.....	51
14 . Floración dañada por Botritis (Botrytis cinerea)	55
15 .Síntoma de muerte súbita en árboles adultos de macadamia	56
16. Preparación de un fungicida orgánico	57
17 Residuos del proceso de descascarado de macadamia.....	60
18 Proceso de selección de semilla de macadamia.	61
19. Zona de amortiguamiento.....	63
20. Fosa séptica para granja porcina	64
21. Fosa séptica para manejo de mucílago de café	65
22. Fosa séptica para manejo de aguas negras.....	65

23. Identificación de los lotes internos productores de macadamia.....	66
24. Certificación manejo orgánico emitida por MAYACERT	69
25. Recomendaciones emitidas por MAYACERT.....	70
26 Construcción de sistema de aislamiento de contaminantes	75
27. Secado al patio de macadamia en concha	76
28. Croquis de Finca Alianza S.A	89

SUMMARY

The Importing and Exporting Agricultural and industrial company “Alianza S.A.” is located in “El Palmar Quetzaltenango, Guatemala, the company is dedicated to the cultivation of macadamia, which is the main source of economic income throughout the year.

Actually “Alianza S.A.” is currently in a process of transition from conventional agriculture to organic agriculture, in response to improved economic opportunities, ecological and health, allowing marketing of organic products in international markets especially the US which is the more closer Guatemala.

INFOAM (2012) reports that Guatemala has a total of 14,746 HA. grown under the organic system, being an equivalent of 0.33% of the total production of the country, ranking first in Central America 50 level and globally, creating a great opportunity to put vegetables especially organic to the best European and US markets as they consume 96% of these special vegetables.

That is why the members of the company were convinced of the type of work to be done throughout its development, initiating managing to cover expenses associated with the process of certification.

This manual refers develop organically necessary to certify an area of 105.21 HA. necessary activities to certificate macadamia crop using the professional services of MAYACERT company who manage to US and European markets. The process started with a diagnostic of MAYACERT in January 2010 and subsequently a work plan was developed by Alliance S.A., considering aspects of ecological management, agriculture, processing and internal control throughout the work year and subsequent cycles.

SA Alliance was subject to two inspections, the first was held in August 2014, where the majority of remedial activities proposed in the work plan observations were made, noting disagreements, failures in different areas of work. Later in the second inspection in October 2014, it was established that Alianza S.A. followed with all the amendments recommended

by MAYACERT, achieving thus obtain certification of agricultural cultivation of macadamia in shell.

Among the benefits to be achieved through the organic certification mentioned that the company .J.I. COHEN buy them more than 70% of the production of macadamia in shell, paying a higher surplus of Q 40.00 per quintal with the price of macadamia conventional production.

RESUMEN

La importadora y Exportadora Agrícola e Industrial “Alianza S.A.”, está ubicada en el municipio de El Palmar, Quetzaltenango, esta empresa se dedicada al cultivo de macadamia (*Macadamia integrifolia*) convencional, que es la principal fuente de ingresos económicos durante todo el año.

Actualmente Alianza S.A., se encuentra en un proceso de transición de agricultura convencional a agricultura orgánica, como respuesta a las oportunidades de mejoras económicas, ecológicas y de salud, permitiendo comercializar productos orgánicos en mercados internacionales especialmente el estadounidense que es el más cercano a Guatemala.

Infoam (2,012) reporta que Guatemala cuenta con un total de 14,746 ha cultivadas bajo el sistema orgánico, siendo un equivalente del 0.33% de la producción total del país, ocupando el primer lugar a nivel centroamericano y 50 a nivel mundial, generando una gran oportunidad de poder colocar vegetales orgánicos especialmente a los mercados europeos y norteamericanos ya que ellos consumen el 96% de estos vegetales especiales.

Es por ello que los miembros de la empresa estuvieron convencidos del tipo de trabajo a realizar en todo su desarrollo, iniciando la gestión para cubrir los gastos necesarios que conlleva el proceso de certificación.

Este manual hace referencia el desarrollo de actividades necesarias para certificar orgánicamente un área de 105.21 ha del cultivo de macadamia (*Macadamia integrifolia*) utilizando los servicios profesionales de la empresa MAYACERT quienes gestionan ante los mercados estadounidense y europeo. El proceso inició con un diagnóstico de MAYACERT en el mes de enero del año 2010 y posteriormente se elaboró un plan de trabajo por parte de Alianza S.A., contemplando aspectos de manejo ecológico, agrícola, procesamiento y control interno durante todo el año de trabajo y posteriores ciclos.

Alianza S.A fue sujeta a dos inspecciones, la primera se realizó en agosto del 2014, donde se efectuó la mayor parte de observaciones correctivas a las actividades propuestas en el plan de trabajo, señalando las no conformidades, incumplimientos en los diferentes ejes de trabajo. Posteriormente en la segunda inspección en octubre del 2014, se estableció que Alianza S.A cumplió con todas la enmiendas recomendadas por MAYACERT, logrando así obtener la certificación agrícola del cultivo de macadamia que lo acredita para un año poder exportar a Estados Unidos y Europa la nuez de macadamia en concha.

Dentro de los beneficios que se alcanzaron a través de la certificación orgánica se menciona que la empresa J.I. COHEN les compro más del 70% de la producción de macadamia en concha, pagándoles un excedente mayor de Q 40.00 por quintal con relación al precio de la macadamia de producción convencional.

I. INTRODUCCION.

La presente sistematización de experiencia profesional, se realizó en empresa Importadora y Exportadora Agrícola e Industrial ALIANZA S.A., ubicada en el municipio de El Palmar, Quetzaltenango, la cual persigue gestionar y mantenerse bajo el manejo orgánico del cultivo de macadamia .

Alianza S.A, se dedica a la producción y comercialización del cultivo de macadamia; también a la venta de agua purificada mediante el uso de la planta purificadora de la comunidad, también ofrece servicios de hospedaje y alimentación, para turistas nacionales como extranjeros. La unidad productiva se encuentra ubicada en el área sur occidental de Guatemala en jurisdicción del municipio de El Palmar, departamento de Quetzaltenango.

El proceso en la implementación de la certificación orgánica del cultivo de macadamia ha iniciado en la unidad productiva especialmente en los miembros de la misma. En este aspecto los productores de la empresa han dado la importancia de implementar actividades que vayan con el fin de manejar los cultivos estrictamente bajo términos orgánicos, los cuales para alcanzarlos emplean conocimientos, técnicas de manejo, controles internos en manejo de campo, centro de acopio, y almacenamiento, lo que hace que garantice el 100% de la producción de macadamia orgánica tal y como las certificadoras orgánicas lo requieren.

Con las supervisiones directas, se ha determinado que las actividades de manejo tales como siembra, limpias, fertilizaciones, control de plagas, enfermedades, cosecha y manejo post cosecha, se efectuaron sin perder el objetivo del manejo orgánico no empleando productos químicos, razón por la cual cumple el enfoque de emplear técnicas que garanticen el manejo orgánico en las plantaciones de macadamia.

II. JUSTIFICACION

Empresa Importadora Exportadora Agrícola Industrial Alianza S.A., actualmente cuenta con los ingresos del cultivo de macadamia, agua pura, hotel eco turístico. Según diagnostico presentado por FONTIERRAS (2,006), se tiene cultivado de macadamia un área de 105.21 hectáreas con un rendimiento promedio de 30 quintales de macadamia en concha por hectárea

Dado a los fenómenos de altibajos en el precio de los productos agrícolas, se pretende mejorar el precio de la nuez de macadamia certificada como orgánica a través de acuerdos que la empresa realice con empresas exportadoras, eliminando de mejor manera la participación de intermediarios en el proceso. Además, la producción de macadamia orgánica fomentara el beneficio ecológico y salubre de toda la comunidad ya que omitirá el uso de pesticidas que contaminen el ambiente en la unidad productiva.

La empresa realizó y cumplió con todos los requisitos necesarios en el manejo del cultivo de macadamia para lograr aprobar la certificación orgánica, supervisado por la empresa MAYACERT quien facilita través de su dictamen técnico integrar los requerimientos de los mercados estadounidense y europeo.

III. MARCO TEORICO

3.1 Marco Conceptual

3.1.1 Definiciones de componentes y procesos de certificación orgánica:

A continuación se presenta una serie de definiciones elaborada en el manual técnico Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (UNR-MAGA), la Comisión Nacional de Agricultura Ecológica, conocida por sus abreviaturas -CNAE - y un grupo de expertos nacionales e internacionales, el cual responde a lo establecido en las disposiciones generales consideradas dentro del acuerdo ministerial No. 1317-2002 y que fue armonizado, considerando la normativa internacional.

El objeto del mismo es que sea implementado por los operadores en los procesos de producción, empaque, transporte, almacenamiento y comercialización de productos. (UNR-MAGA, 2,003)

Abonos verdes: Todo cultivo de especies vegetales perennes o anuales, utilizadas en rotación y asocio; con la finalidad de proteger, recuperar, aportar y mejorar las condiciones biológicas, físicas y nutricionales del suelo (UNR-MAGA, 2,003).

Acreditación: Procedimiento por el cual un organismo autorizado otorga reconocimiento formal, a un organismo o persona jurídica competente para efectuar tareas específicas (UNR-MAGA, 2,003).

Aditivo alimentario: Es toda sustancia o mezcla de sustancias, dotadas o no, de valor nutritivo y que agregadas a un alimento, modifican directa o indirectamente las características sensoriales, físicas, químicas o biológicas del mismo; o ejercen en él cualquier acción de mejoramiento de prevención, estabilización o conservación (UNR-MAGA, 2,003).

Agencia certificadora: Persona jurídica acreditada para verificar los procesos y certificar la producción, procesamiento, transporte, almacenamiento y comercialización de productos resultantes de la agricultura orgánica (UNR-MAGA, 2,003).

Agricultura tradicional: Sistema agropecuario cuya producción se caracteriza por lo regular, en no depender de la mecanización, de insumos de síntesis química, prácticas agropecuarias que optimizan la productividad a largo plazo, diversidad de cultivos entiendo y espacio (UNR-MAGA, 2,003).

Alelopatía: Todo efecto directo o indirecto, positivo o negativo, de una planta sobre otra (incluidos los microorganismos) ejercidos indirectamente por compuestos bioquímicos liberados en el ambiente (UNR-MAGA, 2,003).

Autoridad de control: La Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, es la autoridad competente, encargada de, auditar técnicamente a los operadores participantes en el proceso de agricultura orgánica (UNR-MAGA, 2,003).

Auditor: Profesional autorizado por la Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, para realizar las auditorías técnicas a los operadores participantes en el proceso de Agricultura Orgánica, conforme lo estipulado en el presente Manual (UNR-MAGA, 2,003).

Biodegradable: Producto compuesto de uno o varios componentes, que pueden ser transformados por organismos vivos, a sustancias más simples que se incorporan a la naturaleza sin dañarla (UNR-MAGA, 2,003).

Biodiversidad: Riqueza o abundancia de organismos vivos de los ecosistemas terrestres, acuáticos y los complejos ecológicos (UNR-MAGA, 2,003).

Certificación: El procedimiento por el cual una tercera parte asegura por escrito que un producto, proceso o servicio, está conforme con los requisitos específicos (UNR-MAGA, 2,003).

Certificado: Documento otorgado por la Agencia Certificadora a los operadores involucrados en los procesos de producción transformación, empaque, etiquetado, almacenamiento, transporte y comercialización, donde se declara que cumple con los aspectos normativos en materia de Agricultura Orgánica (UNR-MAGA, 2,003).

Coadyuvante de elaboración: Toda sustancia o mezcla de sustancias aceptadas por las normas vigentes, que ejercen una acción en cualquier fase de elaboración de los alimentos y que no aparecen en el producto final (UNR-MAGA, 2,003).

Compost o composta: Producto resultante de la descomposición biológica controlada, de materiales orgánicos, producidos en la misma finca, granja o unidad productiva (UNR-MAGA, 2,003).

Cultivos de cobertura: Son los cultivos utilizados para cubrir la superficie del suelo, para evitar la erosión; algunos tienen la capacidad de aumentar la fijación de nitrógeno y conservar la humedad (UNR-MAGA, 2,003).

Detergentes: Sustancias y preparados destinados a la limpieza de determinados productos de origen vegetal y animal (UNR-MAGA, 2,003).

Etiquetado: Toda identificación permitida, impresa por inscripción, leyenda, representación gráfica o descriptiva, litografiada, grabada, estampada, escrita o adherida a los envases, envolturas, empaques o embalajes de los productos orgánicos; con el fin de informar al consumidor, sobre su contenido y característica y de asegurarle el manejo debido del alimento (UNR-MAGA, 2,003).

Enfermedad: Ruptura del equilibrio en la interacción entre un animal, agente biológico y ambiente, que provoca alteraciones en las manifestaciones vitales para el primero (UNR-MAGA, 2,003).

Etiqueta: Es la identificación física donde está contenido el nombre comercial del producto, Información sobre la calidad, marca registrada del producto orgánico y número de registro de la empresa que certifica el mismo (UNR-MAGA, 2,003).

Ingredientes: Cualquier sustancia, incluidos los aditivos alimentarios, utilizados en la fabricación o preparación de un alimento y que está presente en el producto final, incluso de una forma modificada (UNR-MAGA, 2,003).

Inspección: Procedimiento definido por la agencia certificadora, mediante el cual se verifica que el producto es orgánico, previo a la emisión del certificado (UNR-MAGA, 2,003).

Inspector: Persona designada por la agencia certificadora, para inspeccionar los procesos de producción, transformación, etiquetado, transporte y comercialización de productos orgánicos, con el propósito de comprobar y documentar en un informe de inspección, el cumplimiento o no, de los requerimientos específicos con lo previsto en el presente Manual (UNR-MAGA, 2,003).

Mulch: Capa de desechos vegetales o de otros materiales que reposan sobre la superficie del suelo (UNR-MAGA, 2,003).

Organismos vivos genéticamente modificados (OVM / OGM): Organismos que han sufrido modificación en el material genético (ADN), usando métodos de ingeniería genética, incluyendo productos derivados de ellos (UNR-MAGA, 2,003).

Plaga: Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas, animales, sus productos y subproductos (UNR-MAGA, 2,003).

Plan de manejo orgánico: Es una planificación o descripción calendarizada de las actividades a desarrollar en una unidad de producción agropecuaria, que permite la utilización de los recursos naturales de forma integrada y sostenible (UNR-MAGA, 2,003).

Plántula: Planta entera en etapa juvenil, proveniente de propagación sexual o asexual, destinada para la producción orgánica (UNR-MAGA, 2,003)

Procesamiento: Comprende las operaciones de conservación, envasado y etiquetado de productos orgánicos (UNR-MAGA, 2,003).

Productos orgánicos: Son los productos que se han obtenido siguiendo las normas y procedimientos de Agricultura Orgánica (UNR-MAGA, 2,003).

Productos silvestres: Son los que se obtienen de ambientes naturales en los que la intervención del hombre, es mínima (UNR-MAGA, 2,003).

Tierras nuevas: Tierras que no han sido cultivadas, bajo ningún sistema de producción agrícola (UNR-MAGA, 2,003).

Sistema de producción agrícola orgánica:

Los sistemas de producción agrícola orgánica una producción de calidad, de una forma amigable al ambiente con el uso racional y consecuente con los recursos naturales (UNR-MAGA, 2,003).

Semillas, materiales de reproducción vegetativa y plántulas:

La producción de semillas, materiales de reproducción vegetativa y plántulas, obtenidas bajo el sistema de producción agrícola orgánica, deben cumplir con lo siguiente:

- a) Haber sido producidas desde la siembra, bajo el sistema de producción agrícola orgánica.
- b) Utilizar insumos para uso agrícola e insumos para uso en animales u otros.
- c) Utilizar prioritariamente variedades nativas, para fomentar el fitomejoramiento y la protección de la biodiversidad.

d) En caso de no contarse con semillas, materiales de reproducción vegetativa o plántulas, obtenidas bajo el sistema de producción orgánica, el operador solicitará a la agencia certificadora, según corresponda, la autorización de este tipo de materiales obtenidos de forma distinta del método de producción orgánica, dejando constancia de su autorización en los registros habilitados por el operador para el efecto (UNR-MAGA, 2,003).

Granja, finca o unidad de producción:

La producción agrícola orgánica, deberá llevarse a cabo en una granja, finca o unidad de producción y estas áreas deberán estar claramente separadas de la producción convencional, para evitar cualquier tipo de contaminación (UNR-MAGA, 2,003).

Contaminaciones:

En aquellos casos en que la granja, finca o unidad de producción agrícola orgánica; esté sujeta a la certificación de vegetales, sus productos y subproductos y la misma se encuentre expuesta la eventual contaminación por algún peligro físico, químico o biológico, se deberá disponer de barreras físicas u otros medios, que protejan y garanticen la integridad del área (UNR-MAGA, 2,003).

Plan de manejo agrícola orgánico:

Toda granja, finca o unidad de producción, deberá contar con un plan de manejo agrícola orgánico, en el cual se considere: la conservación, el mejoramiento y el uso adecuado del suelo y agua; sin perjuicio de la biodiversidad, el ambiente e inocuidad de los alimentos (UNR-MAGA, 2,003).

Fertilidad del suelo:

La fertilidad natural del suelo y su actividad biológica, deberán ser conservadas e incrementadas por medio de:

- a) El empleo de leguminosas y plantas fijadoras de nitrógeno, abonos verdes, cultivos de cobertura y/o plantas de enraizamiento profundo; basado en programas de rotación de este tipo de materiales vegetativos, establecido previamente.
- b) La aplicación de abonos, fertilizantes y acondicionadores permitidos, basado en los resultados de análisis de fertilidad de suelos y aplicarlos de tal manera, que no provoquen desbalances nutricionales, que favorezcan el desarrollo de plagas y la contaminación de aguas por exceso de nitratos o de otro tipo.
- c) La incorporación de abonos, obtenidos de residuos procedentes de explotaciones donde se tiene implementado el sistema de producción orgánica.
- d) La utilización de compost elaborado a partir de la descomposición de microorganismos, polvos de roca y otros insumos.
- e) La utilización de acondicionadores del suelo para uso en la producción agrícola orgánica.
- f) El uso de humus proveniente de residuos vegetales en descomposición, de deyecciones de lombrices e insectos, granjas, fincas o unidades de producción, donde se tiene implementado el sistema de producción agrícola orgánica.
- g) La implementación de prácticas de manejo de suelos como curvas a nivel, trazos en contorno, terrazas, acequias de ladera, barreras vivas, cortinas rompe vientos y otras que ayuden a conservar y/o mejorar la fertilidad el suelo.
- h) La adopción de medidas de rotación de cultivos, para que sean optimizadas en forma adecuada a las condiciones de la granja, finca o unidad de producción (UNR-MAGA, 2,003).

Plan de rotación:

En toda granja, finca o unidad de producción orgánica, deben realizarse las rotaciones de cultivos. El sistema de rotación de cultivos depende, de los principales cultivos que se produzcan; así como de la topografía, vocación del suelo, las fuentes de nutrientes y la presencia de especies animales. Sin embargo, los productores de cultivos perennes, podrán emplear la incorporación de cultivos intercalados, cultivos en fajas y otras medidas que cuenten la biodiversidad y estabilidad de un sistema de producción agrícola orgánico (UNR-MAGA, 2,003).

La rotación de cultivos es un componente clave en los sistemas de producción orgánica, para prevenir plagas; además, posee efectos benéficos sobre la fertilidad del suelo, laboreo y contenido de materia orgánica (UNR-MAGA, 2,003).

Dentro de los aspectos que deben tomarse en cuenta para planificar los programas de rotación de cultivos, se pueden mencionar:

- a) Utilizar y/o alternar plantas con sistemas radiculares y exigencias nutricionales distintas.
- b) Introducir abonos verdes y leguminosos.
- c) Conservar el balance de humus y otras que apliquen al sistema de producción orgánica (UNR-MAGA, 2,003).

Manejo y control de plagas:

El manejo y control de plagas debe realizarse de manera integrada, para mantener el equilibrio ecológico, dentro de los sistemas de producción orgánicos.

Para el manejo y control de las plagas, debe considerarse lo siguiente:

- a) Creación de condiciones que favorezcan el desarrollo de un equilibrio ecológico, haciendo énfasis en el control de los enemigos naturales de las plagas.
- b) Mantener y/o mejorar la fertilidad del suelo, con el uso de substratos o materia orgánica, que promuevan o incrementen la actividad biológica.

- c) Diseñar sistemas simbióticos a través de la siembra de cultivos asociados.
- d) Selección de las variedades y especies adecuadas.
- e) Utilización de especies vegetales con propiedades alelopáticas.
- f) Uso de agentes de control biológico.
- g) Uso de trampas.
- h) Siembra de cultivos trampas y repelentes.
- i) Implementación de métodos físicos, mecánicos o térmicos.
- j) Implementar prácticas culturales que favorezcan la reducción de plagas (UNR-MAGA, 2,003)

Agricultura en transición:

La agricultura en transición, conocida también como “agricultura en conversión”, debe considerar los siguientes aspectos:

a) Producción paralela:

El operador deberá demostrar física y documentalmente a la agencia certificadora, la separación de las actividades de agricultura convencional, en transición y agricultura orgánica; dentro la granja, finca o unidad de producción, que tienda a convertir la totalidad de la misma, al sistema de producción orgánico (UNR-MAGA, 2,003).

b) Periodo de transición:

La transición podrá realizarse progresivamente, debiéndose subdividir la granja, finca o unidad de producción; a efecto que permita separar las áreas que tienen manejo orgánico y las que estén en transición, mismas que estarán sujetas de inspección por

parte de la agencia certificadora. Transcurridos cinco años, la totalidad de la granja, finca o unidad de producción, deberá ser orgánica y no se admitirá la ampliación de plazos para la producción paralela (UNR-MAGA, 2,003).

c) Consideraciones:

Para la certificación de vegetales, productos y subproductos orgánicos de cultivos anuales, semipermanentes y permanentes; es necesario que se apliquen en las granjas, fincas o unidades de producción, lo estipulado en el este manual técnico, durante un período mínimo de 12 meses, considerando lo siguiente:

- En las unidades donde se den los sistemas de producción: convencional, transición y orgánico, es obligatorio que el operador los ubique, defina y delimite en un mapa, e identifique éstos, con rótulos en el campo.
- En cada unidad productiva, deberá mantener los registros de los sistemas de producción, debidamente separados.
- Demostrar con un cronograma de actividades, los procedimientos, métodos y capacidad de manejo para prevenir el riesgo de contaminación o mezcla de productos orgánicos con los obtenidos de agricultura convencional (UNR-MAGA, 2,003).

d) Requisitos:

Para realizar la transición de producción de agricultura convencional a producción orgánica, el operador debe cumplir, los siguientes requisitos:

- Inscribir la granja, finca o unidad de producción ante la agencia certificadora, la cual tendrá a su cargo la certificación de sus productos y subproductos.
- Presentar el Plan de Transición, para su aprobación por parte de la agencia certificadora.
- Contar con los servicios de inspección de la granja, finca o unidad de producción, por una agencia certificadora, que el interesado considere. La agencia certificadora determinará el período de transición o conversión, cuando se trate de tierras nuevas y productos silvestres (UNR-MAGA, 2,003).
-

e) Manejo del agua:

El uso de agua de riego y la utilización en el proceso, debe tener un plan dirigido a la conservación de éste recurso. Las fuentes, así como posibles causas de contaminación deben ser evaluadas bajo la responsabilidad de la Agencia Certificadora, basándose en los resultados de análisis de laboratorio, cuando se requiera; además, deberá tener calidad higiénica y sanitaria que garantice la inocuidad del producto final (UNR-MAGA, 2,003).

f) Cosecha y postcosecha:

La cosecha y el manejo pos cosecha deben realizarse bajo condiciones adecuadas que permitan preservar la integridad orgánica de los productos (UNR-MAGA, 2,003).

g) Productos silvestres:

Los productos y subproductos vegetales serán certificados como orgánicos, de acuerdo a los criterios establecidos por la agencia certificadora, sin dejar de considerar como mínimo los siguientes aspectos:

- Dichas zonas no se hayan sometido durante los tres años anteriores a la recolección, a ningún tratamiento con productos distintos.
- La recolección, no afecte a la estabilidad de los productos orgánicos (UNR-MAGA, 2,003).

3.1.2 Esquemas internacionales bajo los cuales se trabaja la certificación de la producción orgánica en el país:

Las agencias que brindan servicio de certificación en Guatemala están reconocidos por organismos de acreditación extranjeros para realizar la actividad de certificación de la producción orgánica. Para operar y ser reconocidas en Europa, Estados Unidos y Asia, deben cumplir con lo establecido en la Guía ISO/IEC 65. Requisitos generales para los organismos que operan sistemas de certificación de productos. Debiendo además demostrar competencia para evaluar a los productores orgánicos conforme a las regulaciones propias de los países importadores (Mendoza, 2006).

Si el productor exporta a Europa, la certificadora evalúa que este cumple con el Reglamento Europeo CEE No. 2092/91 para la agricultura ecológica. Si el mercado de destino es Estados Unidos de Américas, debe cumplir con la norma NOP-USDA., que en muchos aspectos difiere con el reglamento europeo (Mendoza, 2006).

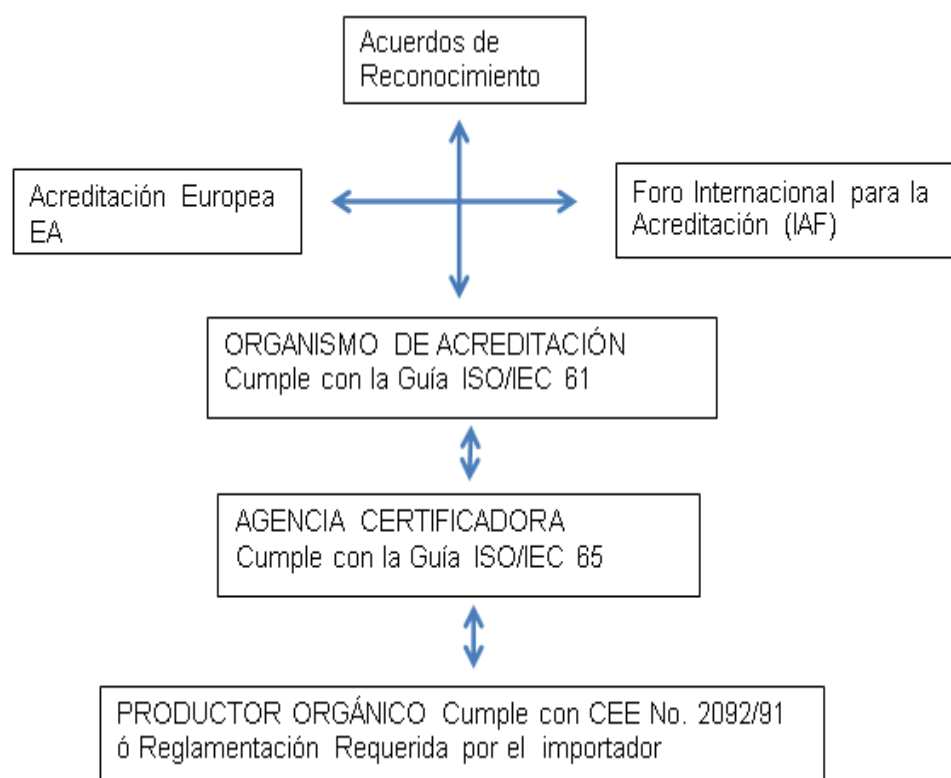


Figura 1. Esquema internacional de evaluación de la conformidad para la certificación de la producción orgánica.

Fuente: Agexport (2006).

3.1.3. Requisitos generales para certificación orgánica:

Una persona que busque recibir o mantener certificación orgánica según los reglamentos contenidos en esta parte deberá: a) cumplir con la Ley y los reglamentos para la producción y el manejo orgánico pertinentes de esta parte; (b) establecer, implantar y actualizar anualmente un plan para un sistema de producción o de manejo orgánico, que se presente a un agente certificador, (c) permitir inspecciones en el lugar

con acceso completo a la operación de producción o de manejo, incluyendo las áreas de producción y de manejo, las estructuras y oficinas no certificadas, por parte del agente certificador, (d) mantener todos los registros de la operación orgánica pertinente durante no menos de 5 años posteriores a su creación y permitir a los representantes autorizados del secretario, al funcionario del estado dirigente del programa orgánico del estado y al agente certificador el acceso a tales registros durante las horas normales de trabajo para revisión y copia para determinar el cumplimiento con la Ley y los reglamentos, contenidos en esta parte, (e) presentar el honorario pertinente cobrado por el agente certificador; y (f) notificar inmediatamente al agente certificador todo lo que concierna a cualquier: (1) Aplicación, incluyendo el desvío, de una substancia prohibida, a cualquier campo, unidad de producción, lugar, instalación, ganadería, o producto que sea parte de una operación; y (2) Cambio en una operación certificada o en cualquier porción de una operación certificada que pueda afectar su cumplimiento con la ley y los reglamentos contenidos en esta parte (NOP-USDA, 2000).

a) Inspecciones en el terreno:

Un agente certificador deberá llevar a cabo una inspección inicial en el terreno de cada unidad de producción, instalación, y el lugar que produzca o maneje productos orgánicos y que se haya incluido en una operación para la cual se pide la certificación. Una inspección en el terreno se llevará a cabo anualmente desde ese momento en adelante por cada operación certificada que produzca o maneje productos orgánicos con el propósito de determinar si se aprueba el pedido de certificación o si la certificación de la operación debería continuar (NOP-USDA, 2000).

Un agente certificador podrá llevar a cabo inspecciones adicionales de solicitantes para certificación y operaciones certificadas en el terreno con el propósito de determinar cumplimiento con la ley y los reglamentos contenidos en esta parte. El administrador o el funcionario del estado dirigente del programa orgánico del estado podrán requerir que un agente certificador lleve a cabo inspecciones adicionales con el propósito de determinar el cumplimiento con la ley y los reglamentos contenidos en esta parte. Inspecciones adicionales se podrían anunciar o no a discreción del agente certificador o

tal como requerido por el administrador o el funcionario del estado dirigente del programa orgánico del Estado (NOP-USDA, 2000).

b) Programación de la inspección:

(1) La inspección inicial en el terreno se deberá llevar a cabo dentro de un límite de tiempo razonable después de una determinación de que el solicitante pareciera cumplir con o podría ser capaz de cumplir con los requisitos, excepto, que, la inspección inicial se podría retrasar hasta por seis meses para cumplir con el requisito de que la inspección se lleve a cabo cuando el terreno, instalaciones y actividades demuestren cumplimiento o capacidad para cumplir se puedan observar.

(2) Todas las inspecciones en el terreno se deberán llevar a cabo cuando un representante autorizado de la operación con conocimiento de la operación esté presente y cuando terrenos, instalaciones, y actividades que demuestren el cumplimiento con, o la capacidad de cumplir con las disposiciones pertinentes, excepto que este requisito no es pertinente para inspecciones no anunciadas en el terreno (NOP-USDA, 2000).

3.1.4 Fertilización orgánica del cultivo de macadamia :

La agricultura orgánica no es una simple sustitución de insumos. La visión orgánica es una actitud, una forma de vida, en la cual proteger la biodiversidad y no contaminar forman parte de una visión integral. En el conocimiento orgánico no hay secretos, uno debe comprender lo valioso de ver aquella montaña o un árbol y entonces, así como la naturaleza, el conocimiento tiene que fluir y eso es la base que nos garantizará el cambio social que urge (Sol, 2011).

Dentro del tema de la fertilización y nutrición de las planta de macadamia, y como parte integral del manejo del suelo y de la salud del árbol, no recomendamos ningún fertilizante en particular puesto que consideramos que la mejor opción es la formación y mantenimiento (recuperación) de un suelo vivo a través de la aplicación de compost, lombricompost, material orgánico, la aportación mineral a los suelos a través de la

aplicación de harina de rocas y la asociación de la macadamia con otras plantas abonos verdes que le proveen de nutrientes (Sol, 2011).

De esta manera, nuestra huerta se mantendrá en el corto, mediano y largo plazo con un suelo rico tanto en nutrientes como en sus características físicas sin tener ningún efecto perjudicial, y así aseguramos una mejor asimilación de los nutrientes del suelo por parte del árbol (Sol, 2011).

Durante los primeros cuatro años se pueden usar abonos animales (compostados) y gruesas capas de cobertura orgánica. Más tarde habrá que cuidar que al usar abonos animales no se provoquen sobredosis de N, una insuficiencia de K y que el pH no se eleve. Como mencionamos antes con el uso de fertilizantes orgánicos con alto contenido de N como el estiércol fresco, habrá que cuidar el ciclo anual del árbol de tal manera que no se produzca un crecimiento vegetativo cuando el árbol se encuentre en la fase de formación de la nuez (Sol, 2011).

La macadamia es especialista en el aprovisionamiento de nutrientes tomados directamente de la materia orgánica en descomposición en suelos de baja fertilidad. Por ejemplo la utilización del mulch favorece en las siguientes características a la planta:

- 1- Proteger la raíz de temperaturas externas
- 2- Fortalecer la fauna del suelo
- 3- Incrementar la contención de humedad y evitar la evaporación
- 4- Evitar el encenagamiento del suelo
- 5- Impulsar el crecimiento de las raíces secundarias o raicillas superficiales
- 6- Regular la presencia de malezas
- 7- Incrementar el material orgánico del suelo, mejorando por lo general las propiedades del mismo (Sol, 2011).

El material recomendado como mulch puede ser, por ejemplo, coberturas de vegetación cortada, material originado de podas de árboles, pericarpios bien

procesados en composta, pastos, bagazo de caña de azúcar, follaje de leguminosas, tallos de maíz y sorgo, cáscaras de cacahuate y excremento de animales (los estiércoles no deben estar frescos; deben pasar por un proceso previo de degradación ya que por su acidez pueden quemar las plantas, generan malos olores y proliferan las moscas. (Sol, 2011)

3.1.5 Usos y beneficios de lombricompost:

3.1.5.1 Usos del lombricompost

- Como abono foliar, el líquido (lixiviado) resultante del proceso de crianza de lombrices, se aplica al follaje en proporción de 1 parte de lixiviado disuelta con más agua (10 a 20 partes). El humus se aplica como cualquier abono orgánico, al momento de la siembra, al pie de la planta, alrededor del árbol y la cantidad de abono dependerá del cultivo y de las condiciones del suelo (Alternativa ONG, 2007).
- El lombricompost es un producto granulado, oscuro, liviano e inodoro; rico en enzimas y sustancias hormonales; posee un alto contenido de microorganismos, lo que lo hace superior a cualquier otro tipo de fertilizante orgánico conocido. El lombricompost incorporado al suelo cumple un rol trascendente, al corregir y mejorar las condiciones químicas, físicas y biológicas del mismo (Alternativa ONG, 2007).
- El lombricompost como cualquier otro abono, sirve para ser incorporado en los surcos de labranza mínima o en las terrazas. También puede ser utilizado en hoyos de plantación de cultivos anuales y perennes. Además puede utilizarse en el establecimiento de viveros para las siembras de hortalizas. El mismo día que se aplica el abono se pueden sembrar las plantas, porque el abono está totalmente descompuesto y de ninguna manera afectará las semillas (Alternativa ONG, 2007).
- El lombricompost es utilizado para la fertilización, de bajo costo y aprovechando productos de desecho para el abonamiento de la tierra. La técnica consiste en utilizar un residuo orgánico con laboreo y compostaje que es puesto como sustrato y

hábitat para la lombriz californiana (coqueta roja), la cual lo transforma mediante su aparato digestivo en una extraordinaria fuente fertilizadora (Alternativa ONG, 2007).

3.1.5.2 Beneficios del lombricompost

Beneficios socio-económicos:

- Para los viveros y productores de semilleros, el estiércol de lombriz puede mejorar la germinación, reducir la incidencia de enfermedades e incrementar el vigor de las plantas, reduciendo pérdidas y evitando aumento de precios.
- Disminuye la necesidad de fertilizantes sintéticos o químicos.
- La productividad de los cultivos puede mantenerse o incrementarse.
- Al reemplazar fertilizantes sintéticos por abonos orgánicos como el lombricompost, el productor obtiene ahorro en los costos de producción.
- La práctica de lombricompost puede generar ingresos adicionales (Alternativa ONG, 2007).

Beneficios socio- ambientales

- El lombricompost tiene más minerales y nutrientes que el compost de microorganismos, sin embargo, no es muy alto en nitrógeno (como un fertilizante sintético).
- El lombricompost también contiene hormonas de crecimiento para los cultivos, así como enzimas y una alta población microbiológica benéfica.
- Le permite procesar recursos que, de otro modo, serían arrojados a la basura, reduciendo la necesidad de más camiones recolectores, con la consecuente contaminación del aire, olor y ruido.
- Al evitar que los residuos orgánicos se acumulen en los basureros, se evita la producción de gases tóxicos y líquidos que pueden contaminar el subsuelo.
- Disminuye el riesgo de enfermedades o infecciones en las personas.
- Evita la contaminación de suelos y aguas subterráneas, ríos y quebradas, por los fertilizantes químicos (Alternativa, ONG, 2007).

3.1.6 El compost:

Es un abono orgánico, sólido, que se obtiene cuando los microorganismos degradan los residuos orgánicos vegetales o animales en condiciones aeróbicas (con aire) y anaeróbicas (en ausencia de aire), basta con acumular el residuo mezclado o puro sin perder en cuenta que tiene que ser cien por ciento partes vegetales.

Es un producto asimilable por las plantas. El compost en la actualidad es muy utilizado debido a sus propiedades y beneficios para el suelo como los siguientes que se mencionarán:.

En sus propiedades químicas:

- Aumento de la disponibilidad de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), hierro (Fe) y azufre (S).

Incremento de la eficiencia de fertilización:

- Estabiliza la reacción del suelo (pH) es decir el índice de acidez del suelo.
- Aumenta los macronutrientes y micronutrientes.
- Inactiva los residuos de plaguicidas debido a su capacidad de absorción.
- Inhibe el crecimiento de hongos y bacterias que afectan a las plantas (INIA, 2010).

En sus propiedades físicas:

- Incentiva la actividad microbiana.
- Actúa como soporte y alimento de los microorganismos (INIA, 2010).

Incremento de la capacidad de retención de humedad:

- El compost adopta un color oscuro (marrón oscuro o negro).
- Retiene energía calorífica.
- Mejora de la porosidad, permeabilidad y aeración del suelo.
- Se obtienen suelos más esponjosos y con mayor retención de agua.

En sus propiedades biológicas:

- Reduce la erosión del suelo.
- Incremento de la capacidad de retención de humedad.
- Al existir condiciones óptimas de aireación, permeabilidad, etc (INIA, 2010).

Beneficios en el sistema suelo:

- Estimula la diversidad y actividad microbial en el suelo.
- Mejora la estructura del suelo, todos los tipos de suelos.
- Mejora la porosidad total, la penetración del agua, el movimiento a través del suelo y el crecimiento de las raíces.
- La actividad de los microbios presentes en el compost reduce la de los microbios patógenos a las plantas como los nematodos.
- Provoca la formación de humus, complejo más estable de la materia orgánica que se encuentra sólo en el suelo y es el responsable de su fertilidad natural.
- Da nueva vida a los residuos orgánicos, desde las sobras de comida hasta las hojas secas.
- Remplaza los nutrientes que los cultivos se llevan durante su crecimiento.
- Evita la dispersión de los nutrientes del suelo.
- Protege el suelo de la erosión, la sequía, contaminación y otras condiciones extremas.
- Extiende la vida de los vertederos de residuos municipales, promoviendo el reciclaje en la propia casa.

Por lo regular en las unidades productivas se aprovechan todas aquellas materias orgánicas provenientes de manejo pos cosecha, tales como es el caso de residuos de plátano, caña, banano, palma africana, café, macadamia, etc.; y, en consecuencia es más económico el proceso de laboreo del compost (INIA, 2,010).

3.1.7 Control etológico de insectos dañinos:

Las Trampas Amarillas:

Se fundamentan en la etología que consiste en utilización de técnicas de captura de insectos-plaga, utilizando algunos de sus hábitos de vida y comportamientos ante diferentes tipos de estímulos. En este caso se basan en que ciertos colores resultan atractivos para algunas especies de insectos, de entre ellos podemos destacar que el color amarillo intenso atrae pulgones, moscas blancas, moscas minadoras, mosquillas de los brotes y otros insectos (Alternativa, 2011).

Estas trampas se están utilizando como mecanismo de control de insectos-plaga en la agricultura ecológica, debido a que no contamina el medio ambiente y no daña a los insectos benéficos (avispa, mariquita, etc.), este tipo de control es efectivo ante los insectos más pequeños que son por lo general más difíciles de controlar y capturar con las manos, pero que en grandes poblaciones pican y absorben todos los jugos alimenticios de las hojas, dejando a la planta pequeña y débil, como son la mosca minadora, mosca blanca, pulgones, etc. (Alternativa, 2011).

Las trampas amarillas consisten en pedazos de plástico amarillo cubiertos con una sustancia pegajosa y sujeta por dos palos verticales. Existen trampas fijas, las cuales permanecen en el mismo lugar durante todo el cultivo, y trampas móviles en las que se necesita de una persona para que periódicamente las pasee sobre todo el campo de cultivo (Alternativa, 2011).

La sustancia pegajosa puede ser un pegamento especial de larga duración (mayor a una semana), además, no debe ser tóxico para las plantas y el ambiente; actualmente ya se están comercializando pegamentos especiales, pero en caso de no contar con estos productos una buena alternativa son las grasas vegetales o manteca vegetal (Alternativa, 2011).

El modo de acción de estas trampas se basa en la atracción de los insectos adultos los cuales quedan pegados en el plástico; al capturar a los adultos se evita que se reproduzcan y así se reduce la presencia de larvas (estados inmaduros de estos insectos) que son los que principalmente se alimentan de las plantas (Alternativa, 2011)

La cantidad de trampas por área es muy variable, pero en general se recomienda de 40 a 80 colocadas entre las líneas de cultivo o en los extremos de este. La altura del plástico debe ser similar a la altura del cultivo; de preferencia estas trampas se deben colocar con un lado orientado hacia donde sale el sol, debido a que al reflejar los primeros rayos solares sobre una cara del plástico se produce un brillo que atrae a la

mayor cantidad de insectos; Los momentos en los que ocurre la mayor captura de insectos es durante el alba y el ocaso (Alternativa, 2011).

Para un mejor control se deben engrasar por lo menos cada semana, si esto no sucede causaría efectos negativos en el campo de cultivo porque atraerían a una mayor cantidad de insectos-plaga (Alternativa, 2011).

3.1.8 Fungicidas orgánicos:

a) Caldo Bórdeles al 1%:

Este fue el primer fungicida reportado en la historia, cuando en Francia un campesino fumigo los bordes de un uval para que los caminantes no las cogiesen, comprobando que por donde estaba fumigado las plantas estaban más sanas, desde entonces se llama caldo bórdeles (los bordes del camino). Al 1% significa 1 Kg de sulfato de cobre y 1 Kg de cal viva en 100 l de agua.

b) Ingredientes necesarios:

- 100 l de agua
- 1 Kg. de sulfato de cobre
- 1 Kg. de cal viva
- 1 machete para probar la mezcla.

c) Preparación:

Se coloca 1 Kg de cal viva en el recipiente A, se agregan 90 l de agua y se va agitando. Se coloca un Kg de sulfato de cobre finamente molido en el recipiente B y se le agregan 10 l de agua y se revuelve constantemente, si tiene muchos grumos se debe disolver en agua tibia.

d) Mezcla:

El recipiente B que contiene el sulfato de cobre se mezcla en el recipiente A que

contiene la cal y nunca se debe echar al contrario. Mientras la mezcla se va revolviendo. Este caldo queda listo para aplicar el mismo día.

e) Usos y dosis:

Es un buen fungicida contra los hongos en los cultivos, algunos dicen que reemplaza el manzate (Mancozeb). Se debe colar antes de aplicarlo. Para leguminosas como fríjol, lenteja, arveja entre otras se recomienda en proporción 1:1 un litro de caldo por uno de agua, para cebolla, tomate, remolacha, ajo 3:1 tres litros de caldo por uno de agua.

Para tomate, zanahoria, papa con más de 30cm de altura se debe aplicar 2:1 dos de caldo por una de agua, no existe una receta única para estos caldos y os usos son múltiples usted puede hacer ajustes y tener mucha iniciativa para los control de plagas y enfermedades en los cultivos.

f) Precauciones:

No se debe aplicar a plantas recién germinadas ni en plena floración y no exceder dosis recomendadas, el machete se utiliza para comprobar la acidez sumergiendo el machete en el caldo y si se oxida se debe agregar más cal a la mezcla para neutralizarlo.

Este preparado fue el primer fungicida reportado en la historia, cuando en Francia un campesino fumigó los bordes de un uval para que los caminantes no las cogieran, comprobando que donde estaba fumigado las plantas estaban más sanas. Desde entonces se llama caldo bordelés. (Cantor 2,010)

3.1.9 Producción de humus en lombricomposteras.

Esta se refiere a la crianza y manejo de lombrices de tierra, la cual tiene como objetivo producir humus, al que se le da el nombre de vermicompost o lombricompost. En este proceso se utiliza una especie de lombriz, como herramienta de trabajo, siendo esta la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*).

La lombriz recicla la materia orgánica y se obtiene el humus (lombricompost) utilizado como fertilizante, de uso agrícola y las lombrices incorporadas a los jardines o granjas mejoran las condiciones del suelo y se utiliza como suplemento proteico para los animales.

Es un fertilizante orgánico bio-regular y corrector del suelo, es bio-estable, lo cual significa que no da lugar a fermentación, y por lo tanto, de rápida asimilación, es de color negruzco, homogéneo y con olor a mantillo del bosque

El humus de lombriz posee una elevada carga microbiana benéfica, en una fuente rica en minerales que contiene alto porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos, produce hormonas que estimulan el desarrollo de las plantas; mejora las características físico-químicas del suelo, lo protege de la erosión, y regula la actividad de los nitritos, finalmente, el humus neutraliza la presencia de contaminantes químicos. (Alternativa, 2007)

3.1.8.2 Producción de lombrices.

Son hermafroditas, pero no se auto-fecundan, por lo que es necesario la cópula que ocurre cada 7 ó 10 días. Cada individuo coloca una cápsula (huevo en forma de pera, color amarillo) de 2 mm de donde emergen de 1 a 4 lombrices después de un periodo de incubación que va de 14 a 21 días.

Las lombrices pueden llegar a vivir de 1 a 3 años en un sistema de lombricompostaje y su población se puede duplicar cada 90 días, (3 meses), si se tienen las condiciones óptimas.

En el cuadro uno, se observa la cantidad expresada en kilogramos, en que pueden reproducirse las lombrices, a lo largo del tiempo y espacio, prácticamente la multiplicación es aceptable generando rápidamente los beneficios requeridos.

Cuadro 1. Dinámica poblacional de lombrices

1 Mes	3 Meses	6 meses	9 meses	12 Meses	15 Meses	18 Meses
1 kg	2 kg	4 kg	8 kg	16 kg	32 kg	64 kg
5 kg	10 kg	20 kg	40 kg	80 kg	160 kg	320 kg
	20 kg	80 kg	160 kg	320 kg	680 kg	1,360kg

Fuente: Alterna, Ong (2006)

3.1.8.3 Especie y densidad poblacional:

Según investigaciones realizadas, la lombriz californiana es la que tenido mejor resultado en cuanto a densidad poblacional.

Una población de 2,500 lombrices por metro cúbico, produjo aproximadamente 27,000 cápsulas de las cuales llegaron a eclosionar promedio 18,300 cápsulas con 3.12 lombrices / cápsula en el transcurso de dos meses en los cuales todo el alimento fue transformado en humus. (Alterna, 2007)

3.1.8.4 Alimentación:

La calidad del alimento influye en la producción y fecundidad de las cápsulas. Si la lombriz es trasladada periódicamente a alimentos frescos la producción de cápsulas y la fecundidad aumentan. El acceso constante a alimentos de la lombriz frescos incrementa el peso de la lombriz, la producción y el tamaño de las cápsulas y la cantidad de lombrices por cápsula, el alimento en estado de fermentación es muy dañino para la lombriz, ya que produce calor y desarrollo de gases nocivos (metano) si llenamos la superficie del recipiente con material en estado de fermentación, se corre el peligro de ahogar las lombrices ya que ellas respiran por la piel (Alterna, 2007).

El ph cercano a neutral es favorable para la lombriz, la alimentación con desechos de mala calidad nutritiva disminuye la producción y fecundidad (Alterna, 2007).

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 Información general de la finca

Nombre de la Empresa: Importadora y exportadora agrícola e industrial Alianza S.A. (IMEXAGRIA)

Nombre de la finca: Alianza

Número de expediente: 855

Ubicación regional: El Palmar, Quetzaltenango.

Fecha de entrega de la finca: 18 de diciembre de 2004

Número de familias beneficiadas: 40

Número de familias activas: 39

Origen de la población: Occidente Guatemala

Idiomas que hablan: Español 98% y Mam en 2%

Religiones: Católica = 88% y Evangélica = 12% (Fontierras, 2006).

3.2.2 Ubicación geográfica:

La finca está ubicada en las coordenadas geográficas siguientes: Latitud norte: 14°40'7.08" Longitud oeste: 91°38'8.5" colindancias al norte con caserío Buena Vista y Finca La Esperanza, al sur con Finca La Viña, al Este con finca El Rosario y María del Camino y al oeste con finca La Viña (Fontierras, 2006).

Con respecto a la distancia de la finca hacia la ciudad capital es de 195 km, del lugar conocido como cuatro caminos (Km 180) carretera del pacífico CA-2 se encuentra a una distancia de 17 km (13 asfaltados y cuatro de terracería). Con relación a la distancia hacia la cabecera municipal de Retalhuleu se encuentra a 26 kilómetros (Fontierras, 2006).

La finca cuenta con un área total de 122.66 Ha, dedicadas al manejo en sistemas agroforestales de macadamia (*Macadamia integrifolia*), banano, frijol, árboles maderables y café variedad Bourbon (Fontierras, 2006).

3.2.3 Características físico-biológicas:

Altitud: 931 – 1167 msnm

Temperatura Promedio: 23°C.

Meses de Lluvia: De mayo a octubre

Mes más lluvioso: agosto-septiembre

Meses de Verano: De noviembre a abril

Mes más seco: febrero-marzo

Precipitación media anual: 3284mm

Zona de vida: Bosque muy húmedo subtropical cálido bmh-s (c).

Topografía:

El 27.78% de la finca presenta pendientes en 8 y 16%, también posee pendientes que van de 26 a 36% las cuales abarcan un 43.33% del área total de la finca. El 28.89% restante, posee pendientes mayores de 36% (Fontierras, 2006).

Vegetación natural predominante:

Existen en las partes de ladera y bajas de la finca, bosques de cobertura abierta y moderada, entre los que se observan algunas especies forestales como el canoj, guayabo, capulín, guarumo, chilamate, cajetón, volador, etc (Fontierras, 2006).

Fauna silvestre existente:

Aun se logran observar: ranas, conejos, lagartijas, armadillos, tacuacines, iguanas, entre las aves se observan el ceniztonle, pájaro carpintero, urracas, clarineros, chatías, quebrantahuesos, gavilanes, zopilotes, tecolotes, golondrinas, otros (Fontierras, 2006)

3.2.4 Suelos:

Según el manual para la Clasificación de Tierras por capacidad de uso aprobado por El Instituto Nacional de Bosques (INAB). La finca está localizada en la Región Natural denominada “TIERRAS VOLCANICAS DE LA BOCACOSTA” conocida también como la

franja que limita al Sur con la Planicie del Litoral del Pacífico y al Norte con las Tierras Altas Volcánicas (Fontierras, 2006).

Desde el punto de vista geológico el área cuenta en su superficie con materiales piroplásticos del cuaternario, por ello es común observar como materiales originarios de los suelos, cenizas volcánicas de diferente tamaño y color (Fontierras, 2006).

La región comprende una superficie cuyo clima está caracterizado por una alta precipitación pluvial y sus temperaturas no son tan altas como en la Planicie del Pacífico y tampoco tan frías como en El Altiplano, razón por la que se le ha llamado Bocacosta. (Fontierras, 2006).

Según Simmons, Tarano y Pinto, la Clasificación de estos suelos pertenece al grupo de suelos del declive del pacífico y dentro de la Serie de Suelos Alotenango. Estos suelos son profundos, bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica reciente, suelta y de color oscuro. La clase de suelo es franco arenoso suelto, de color café (Fontierras, 2006).

Uso actual del suelo:

El 91.78% del área total de la finca equivalente a 112.58 Ha, se encuentra cultivada con café y macadamia en asocio y el 8.22 restante (10.08 Ha), con bosques secundarios e infraestructura. (Fontierras, 2006).

El cultivo de la nuez de macadamia tiene mejor futuro económico para la finca, al tener un mercado (precios) más estable y asegurado que el café; además de estar siendo atendido actualmente con algunas prácticas culturales, como las limpias, el descombre y encontrarse su beneficiado en funcionamiento, también se tiene almácigo que se está injertando para su posterior trasplante. (Fontierras, 2006)

3.2.5 Aspectos socioeducativos e infraestructuras:

Educación:

Actualmente existe una escuela con tres aulas que alberga a los primeros tres grados de primaria y los otros tres grados de primaria se atienden en un salón de la casa patronal. La estructura está deteriorada por el uso y depreciación. Los maestros que atienden los seis grados son tres, dos pagados por el Ministerio de Educación y uno por la finca. (Fontierras, 2006)

Salud:

El centro de salud más cercano se encuentra a cinco kilómetros en San Antonio Buena Vista que cuenta únicamente con el servicio de enfermería ya que el médico únicamente llega una vez por mes. En el casco de la finca se tiene la presencia de un doctor cubano quién atiende a los enfermos de la comunidad, contándose también con un botiquín de primeros auxilios. En relación a la latinización, en la finca existes cuatro sanitarios que hacen uso de agua entubada para la limpieza y otros 35 sanitarios tienen pozos ciegos (Fontierras, 2006).

Servicios de comunicación:

En el casco de la finca se cuenta con teléfono comunitario y el sistema de transporte que existe es a través de servicio extra urbano “Transportes Hochen” cuyo único acceso es por Cuatro Caminos; el horario de salida es a las seis de la mañana y de regreso a las doce del medio día. Existe también un servicio de transporte a través de un pick up que baja de San Antonio a las siete de la mañana y sube a la una de la tarde (Fontierras, 2006).

Infraestructura productiva:

La finca cuenta con riego para el semillero y almácigo de macadamia. Se cuenta con 4 bodegas, una para macadamia, una para café, otra para herramientas y la otra para sacos. Se cuenta con beneficio de café en húmedo y en seco. La finca cuenta con casa patronal que se ha remodelado en hotel eco turístico.

También se cuenta con sistema toril, habiéndose iniciado con dos vacas cada una con su torete; las vacas están produciendo 15 y 10 litros de leche diarios. Instalaciones de aves como proyecto comunitario no existe. Sin embargo en las casas de cada beneficiario se tienen gallineros con un promedio de 7 gallinas en un 75% de viviendas se observan de 2 a 4 chompipes. También conto con instalaciones para la cría y engorda de cerdos con capacidad para 6 adultas y 18 en proceso de engorda (Fontierras, 2006).

Las 39 familias beneficiarias poseen su casa en el interior de la finca, de las cuales 5 son de block y 34 de madera, 3 con lamina canalera (fibrolit) y 36 con lámina galvanizada. El estado actual de las casas como se observa en los datos anteriores están construidas con madera y producto del desgaste de la misma en el tiempo, ya que han sido construidas hace más de 20 años se encuentran en mal estado observándose que 36 de las 39 casas no cuenta con piso y se habitan sobre el suelo húmedo (Fontierras, 2006).

Sistema de energía actual y o avance de la gestión del proyecto:

Actualmente se cuentan con dos motores de doble cilindro para generar energía. El primero se utiliza para el beneficio seco del café (secadora a base de leña) y el segundo que tiene doble función, la primera, es para el despochado o descascarado de la nuez de macadamia y la segunda es la generación de energía eléctrica que abastece a 18 viviendas de los beneficiados (Fontierras, 2006).

Servicio de agua potable o entubada, pozos de agua:

Existen varios nacimientos de agua provenientes de la parte alta de la montaña. El primero llamado “alcantarilla de retiro”, abastece de agua a la cochiguera y la pila pública el Perol. El nacedero “San Rafael” abastece a la casa patronal (hotel) y el casco de la finca. El nacimiento “San José” abastece a dos viviendas y también al hotel. El nacimiento “San Luís” abastece al beneficio de café y el de “San Rafael” es el que abastece a la fábrica de agua purificada Alianza (Fontierras, 2006).

Este último cuenta con tubería nueva; sin embargo los cuatro anteriores por la depreciación del material y los fenómenos naturales se encuentran con daños parciales ya que la tubería galvanizada utilizada tiene muchos años de uso.

3.2.6 Estructura administrativa:

El máximo representativo legal como se observa en la figura dos es la asamblea general quienes a consenso toman las decisiones más oportunas para diferentes eventos a beneficio de Alianza S.A., seguidamente, está el comité ejecutivo, y así, sucesivamente figuran los diferentes puestos en el manejo de la empresa.

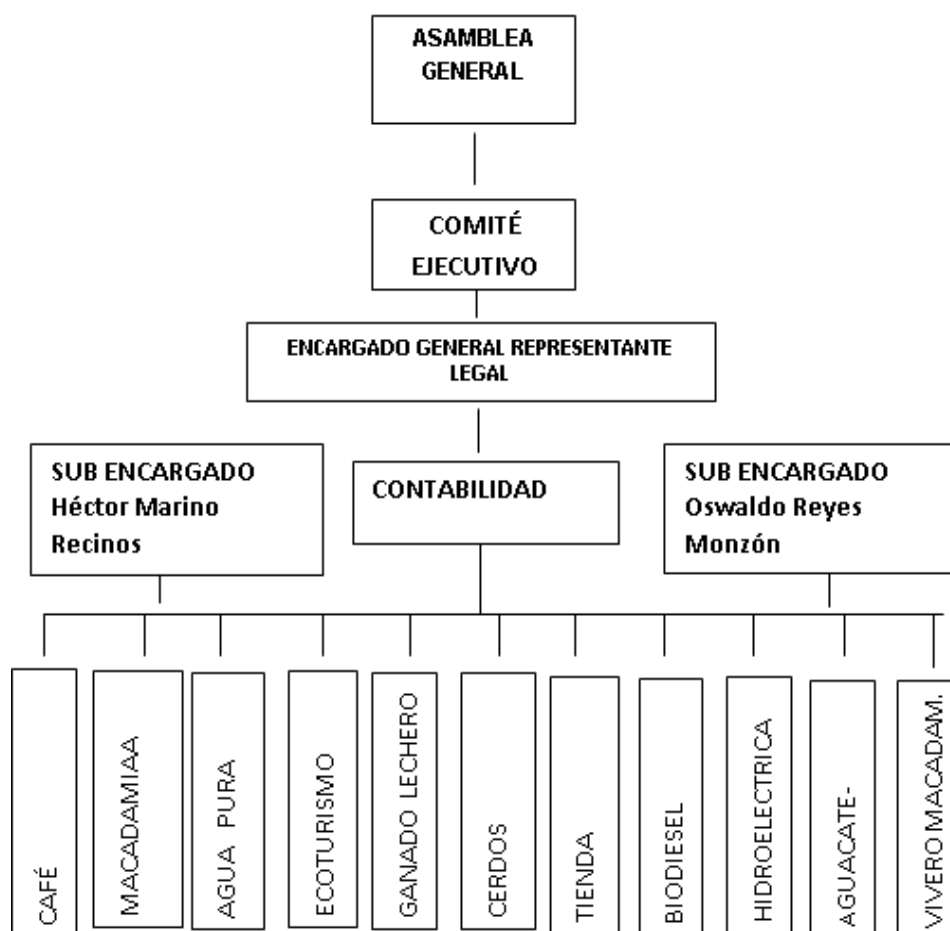


Figura 2. Organigrama de Alianza S.A
Fuente: Diagnostico Fontierras (2006)

3.2.7 Comercialización:

La comercialización de la nuez de macadamia se está dando únicamente a través de dos compradores los cuales ofertan un precio para llegar al cierre de la negociación para luego realizar el transporte directamente desde la finca.

El primero de los compradores exige únicamente la nuez de macadamia de primera y no compra otra calidad. El segundo compra ambas calidades sin embargo el precio de compra es inferior (Fontierras, 2006).

Para la comercialización del macadamia existe una mayor demanda sin embargo los precios no tienden al alza porque generalmente ya están definidos por el mercado local e incluso el internacional. El transporte puede ser realizado por el comprador o vendedor siempre y cuando se llegue a un acuerdo en el precio de venta (Fontierras, 2006).

El agua pura es comercializada a través de vendedores rutereros, se tienen dos rutas, una que es cubierta por un camioncito y la segunda con un pick up de doble tracción; la entrega es a domicilio (Fontierras, 2006).

IV. OBJETIVOS.

4.1 OBJETIVO GENERAL:

- Elaborar un manual de manejo agronómico y certificación orgánica del cultivo de macadamia (*Macadamia integrifolia*) en Agrícola Industrial Alianza S.A., en El Palmar, Quetzaltenango.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 4.2.1 Establecer el manejo agronómico del cultivo de macadamia orgánica.
- 4.2.2 Determinar los requerimientos necesarios que deben cumplirse en la certificación orgánica de la macadamia.
- 4.2.3 Generar una guía de manejo orgánico del cultivo de macadamia.

V.- METODOLOGIA.

La metodología utilizada en el proceso de certificación orgánica del cultivo de macadamia (*Macadamia integrifolia*) de la empresa Exportadora e Importadora Agrícola Alianza S.A, nace por la necesidad de mejorar las producciones en rendimiento en áreas de siembra como mejorar los precios a través de certificación orgánica, para esta actividad hubo necesidad de realizar una serie de actividades, las cuales se presentan a continuación.

5.1) Selección de una agencia certificadora de la unidad productiva:

Esta actividad es el inicio del proceso para la certificación orgánica, previamente se efectuó una sensibilización a todos los socios de la empresa Exportadora e Importadora Agrícola e Industrial Alianza S.A, exponiendo las ventajas y desventajas que tiene operar bajo un sistema productivo agrícola tipo orgánico, en este caso bajo el Programa Nacional Orgánico (NOP) de Estados Unidos de Norteamérica en donde por unanimidad todos optaron por el programa NOP-USDA.

Unos de los requisitos es cubrir los gastos de la certificadora local (o más cercanas del país) para que ejecute un dictamen final a través de un estudio minucioso por un agente certificador sobre la veracidad de las actividades correspondientes al manejo orgánico. Por fines de seriedad y experiencia en esta rama de trabajo agrícola, se contrato a la empresa certificadora MAYACERT, localizada en la ciudad capital la cual es reconocida por países internacionales por la veracidad con que trabaja.

5.2.) Procedimiento de inspección de la agencia certificadora en la unidad productiva:

MAYACERT es una empresa certificadora dedicada a la acreditación del sistema de gestión de calidad y de procedimientos bajo la Guía ISO 65/ EN 45011 realizado por NOP/USDA, Canadá, Inglaterra.

Dentro de las actividades a realizar en la unidad productiva mencionamos las siguientes:

- a) Realización de Diagnóstico sobre aspectos sociales en la empresa Alianza S. A.
- b) Socialización de los resultados de los diagnósticos por empresa MAYACERT.
- c) Realización de taller de socialización de normas RSPO con la empresa visitada.
- d) Seguimiento de aplicación de los aspectos sociales tomando como base la estructura de Alianza S.A.
- e) Participación en la propuesta de trabajo de Macadamia por parte de la empresa ante la empresa Alianza S.A. (MAYACERT, 2010).

En la solicitud para una certificación orgánica se requiere información básica demostrada a través de un diagnóstico que la empresa realiza, con esto se logra avalar que la finca o grupo de fincas tienen suficiente capacidad para cumplir con los requisitos en la certificación. A continuación presentamos los aspectos que se evaluaron antes de dictaminar el resultado del diagnóstico:

- 1) Información general del productor o productora: nombre y apellidos, dirección, teléfono.
- 2) Información general de los cultivos de la finca, ya sean orgánicos, en transición o convencionales. Hay que indicar el tipo de cultivo, el área sembrada y la producción promedio de cada uno. Aquí es donde se indica qué cultivo(s) se quiere(n) certificar. Hay que recordar que se certifican los cultivos, no la finca.
- 3) Indicar si ya ha sido certificado antes o si es la primera vez.
- 4) Dibujar un mapa o plano de la finca con la siguiente información: lotes (si son orgánicos o convencionales), tamaño de los lotes, cultivo de cada lote, cultivos de los vecinos (si son orgánicos convencionales), ubicar el norte, la pendiente y la dirección del viento.
- 5) Explicar, por cada parcela o por la finca entera, los cultivos sembrados y los insumos utilizados durante los 5 últimos años.

6) Información sobre las semillas y almácigos: Tiene que escribir uno para cada cultivo, ya sea Orgánico o convencional:

- La variedad (ejemplo: Vainica variedad Opus).
- El lugar donde compró las semillas (ejemplo: Almacén El Colono, Guápiles).
- La marca de las semillas (ejemplo: marca “Oro Verde”).
- Indicar si son semillas orgánicas o no.
- Indicar si usa semillas transgénicas también conocidas como Organismos genéticamente modificados (OGM) o no.

7) Información sobre maquinaria: Indicar qué tipo de maquinaria o herramientas usa, si son propias o prestadas y si las usa también en labores convencionales.

8) Información sobre el agua: Indicar qué usos se dan al agua en la finca, de dónde viene y si hay riesgo de que esté contaminada con químicos. (Si usa riego o si lava las hortalizas).

9) Información sobre riesgos de contaminación química de los vecinos o de actividades convencionales en la misma finca.

10) Explicaciones sobre la fertilidad: qué tipos de abonos y fertilizantes usa; usa estiércoles frescos sin compostear; practica la rotación de cultivos; Tiene coberturas vivas.

11) Explicaciones sobre el manejo de plagas y enfermedades: debe explicar cuáles son las principales plagas que atacan sus cultivos orgánicos, cómo las controla y con que productos.

12) Indicar si se han usado productos señalados como prohibidos por los Ministerios de Agricultura o regulados durante los 5 últimos años.

13) Escribir una lista de posibles riesgos de contaminación. (Por ejemplo: vecinos que usan químicos, un río muy contaminado que inunda la parcela orgánica etc.).

14) Información sobre el transporte de la cosecha: Hay que indicar si se usa algún tipo de transporte para la cosecha y qué medidas se toman para asegurar que no haya contaminación durante el transporte.

15) Estimación de la cosecha: hay que indicar que producción se espera para este año y el año próximo para cada cultivo certificado.

16) Finalmente, hay que aportar el plan de manejo de la finca (este plan se verá más adelante).

17.) La agencia lo revisa y si la finca cumple con las normas, informan cuánto va a costar la certificación. Se paga parte del costo directamente en la agencia o con un depósito en el banco.

18.) La persona que inspecciona revisa la finca, los registros que se han hecho sobre los trabajos, y envía el informe de todo lo que vio y lo que conversó con la persona responsable de la finca. (Mayacert, 2010)

Posteriormente el comité de certificación puede tomar cuatro decisiones:

- a) Certificación aceptada: no hay problemas, se certifica.
- b) Certificación condicionada: hay algunas deficiencias menores: se certifica, pero el productor o productora debe comprometerse por escrito a corregir las deficiencias en un plazo determinado por la agencia de certificación.
- c) Certificación pendiente: hay deficiencias más graves, se deben corregir las deficiencias antes de recibir el certificado. Si no se corrigen, no se da la certificación.

- d) Certificación rechazada: hay deficiencias muy graves que no pueden ser corregidas a corto plazo. No hay certificación (y el productor o productora tiene derecho a apelar esta decisión).

La agencia recibe el informe del inspector y un comité de certificación lo revisa en donde el comité es el que decide si se puede certificarse el cultivo o no.

Las agencias certifican anualmente la producción. El inspector (a), visita la finca una vez al año. Algunas agencias hacen una segunda visita de sorpresa. La persona que inspecciona, revisa la finca, los registros, las bodegas, los bordes de la finca, etc. (Mayacert, 2010)

5.3.) Plan de manejo del cultivo de macadamia.

5.3.1) Elaboración de almacigo de macadamia:

Para el ciclo productivo de macadamia, en Alianza S.A. mediante el apoyo financiero propio, se enfocaron en la implementación y ejecución del objetivo en utilizar el almacigo elaborado con semillas propias de la finca en la época, iniciando el proceso en la selección de semillas provenientes de plantas sanas y con características aceptables en cuanto a su apreciación física.

El almacigo fue realizado en el año 2008, se obtuvo un semillero propagador de 2 m de ancho por 10 m de largo, sembrando las semillas con hendidura helicoidal hacia abajo, seguidamente se procedió a trasplantar del tablón a la bolsa de polietileno (10 cm x 20 cm x 0.04 cm), en esta oportunidad se realizaron 12,000 plantas en vivero.

Es importante mencionar que para la desinfección del suelo se preparó un insecticida natural utilizando una dosis relativa de 10 libras de flor de muerto en estado fresco, dos chiles porrón y 100 litros de agua, cociendo con calor durante tres horas hasta alcanzar el punto de ebullición y aplicándolo seguidamente a los tabloncillos con regaderas de mano, tapando con nylon de polietileno negro con la finalidad de complementar la

desinfección mediante la solarización. Se utilizaron 750 litros de preparado para la desinfección de los 15 tabloncillos de germinación.

Las principales variedades que se injertaron fueron la Haes 243 (Keauhou). Esta se caracteriza por tener copa muy densa; mientras que la variedad Ikaika 333 se caracteriza por ser de copa redonda ramas fuertes y abiertas con características de precocidad, y la variedad Kau 344 que es una variedad de copa abierta, resistente y productora. Estas variedades se caracterizan por conformar una libra de semilla con 50 a 60 nueces de macadamia.

Para el llenado de bolsas se utilizó una mezcla de arena, suelo y materia orgánica en proporción de 25:50:25, seguidamente las bolsas fueron alineadas en surcos siguiendo las curvas a nivel trazadas previamente. Las plantas fueron injertadas aproximadamente al año cuando tienen un grosor de un lápiz o una altura de más de diez centímetros.

En el rubro de fertilización se realizaron cuatro aplicaciones a intervalos de 60 días, utilizando té de estiércol de ganado vacuno al 50%, aplicándolo en forma tronqueada utilizando dosis de 50 cc. por bolsa.

En el proceso de enjertación se utilizó el sistema de injerto “Reyna”, ya que es el más utilizado actualmente por mejorar la resistencia de ataques de nematodos. El manejo agronómico se centró prácticamente en limpiezas manuales, control físico de algunas plagas como larvas de lepidópteros como también la utilización de repelentes orgánicos tales como el uso del chile porrón y flor de muerto.

5.3.2.) Conservación de suelos:

Esta actividad es de mucha importancia en la implementación del manejo orgánico de los cultivos, en esta oportunidad el trabajo primariamente fue en identificar los lotes de la finca que cuenten con más daño de erosión dentro de los que mencionamos El Retiro y San Luis (desniveles arriba del 20%) y la actividad inicio con una capacitación a

los trabajadores sobre prácticas de conservación de suelos utilizando como base un caballete de madera, con dimensiones de 2 x1 m.

Posteriormente se trazaron y elaboraron las curvas a nivel utilizando material vegetativo propia de la unidad productiva, en este caso se utilizó el Izote (*Yucca elenphantipes* (guatemalensis)).

En esta actividad se establecieron cinco hectáreas en conservación de suelos, las cuales se efectuaron como parte del plan de trabajo recomendado por el inspector de MAYACERT, como un resultado al diagnóstico que se realizó en la unidad productora.



**Figura 3. Elaboración de curvas a nivel con material de Izote.
(Fotografía del autor 2014)**

Como parte del plan de conservación de suelos, también se procedió a otra sub-actividad como fue la protección de senderos internos, esta actividad consiste en proteger el suelo a través de la implementación de trozos de bambú variedad amarilla (*Bambusa vulgaris vittata*), conservando senderos principales utilizados para trasladar el producto de la cosecha de macadamia, como resultado en esta sub-actividad se logró proteger 1,200 metros de largo en senderos internos.



**Figura 4. Protección de senderos internos.
(Fotografía del autor 2014)**

En la foto cuatro, se observa resultado de esta sub-actividad.

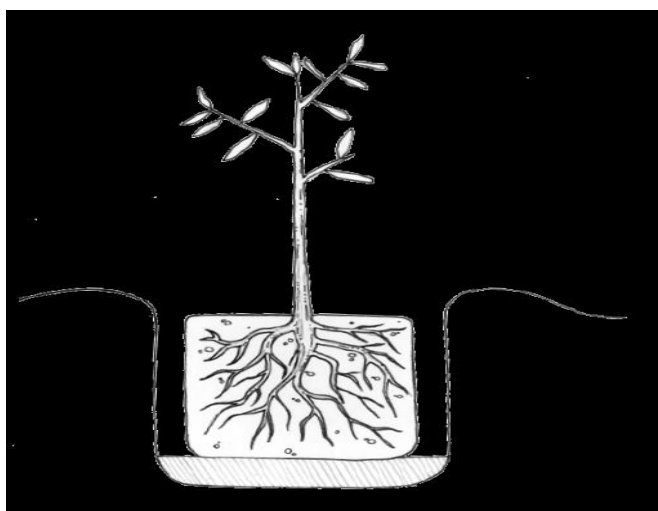
Otra sub-actividad desarrollada en la unidad productiva, fue la implementación de terrazas individuales para la siembra de plantas de macadamia (*Macadamia integrifolia*), la actividad inicio con el estaquillado para la ubicación de los puntos donde se sembraría la nueva planta, posteriormente se efectuó un corte (talud de 45 grados), dejando levemente una inclinación del suelo de un 2%.

Esta actividad permite que la planta logre crecer de una manera erecta no afectada por el desnivel natural de las parcelas, además favorece las aplicaciones de fertilización orgánica aprovechándola de mejor manera.



**Figura 5. Elaboración de terraza individual.
(Fotografía del autor 2014)**

En la figura cinco, se observa una persona realizando la nivelación del suelo, seguidamente la elaboración de un agujero de 0.40 m x 0.40 m, por último se llevó a cabo la siembra de la planta de macadamia, por lo regular esta actividad solamente se hizo como resiembra de plantas faltantes.



**Figura 6. Técnica de siembra de pilones.
Fuente: Tomada de (Sol, 2011)**

En la figura seis, se observa técnicamente la posición correcta de siembra requerida en campo definitivo, se tomó muy en cuenta que todas aquellas plantas que tenían formas distorsionadas en las raíces (torcidas en diferentes formas) fueron rechazadas y solamente se sembraron las que mantenían uniformidad en la distribución de las raíces, claro está que en el fondo del agujero se incorporaron dos libras de compost de cascara de macadamia.

5.3.3 Siembra de planta de macadamia (*Macadamia integrifolia*):

El distanciamiento realizado en la unidad productiva es de 9 m x 7 m y la actividad se centró específicamente en resembrar con plantía nueva de macadamia proveniente de vivero de la unidad productiva.



**Figura 7. Características fenotípicas de
plantones de Macadamia.
(Fotografía del autor 2014)**

En la figura 7, se observa las características fenotípicas del plantón de macadamia utilizado en la resiembra, algo muy importante es que estas plantas fueron manejadas agronómicamente con insumos orgánicos (fertilizantes, insecticidas, fungicidas) tanto en la fase de propagación como crecimiento de plantas. En este caso como se resembraron 500 plantas nuevas.

5.3.4 Fertilización del cultivo de la macadamia (*Macadamia integrifolia*):

5.3.4.1 Elaboración de Lombricompost:

Una de las condiciones obligatorias que la empresa Alianza S.A, tiene como prioridad, es la elaboración del propio abono orgánico, para esta actividad se habilitaron tres piletas, con el objetivo de dar inicio la crianza de lombrices. Cada pileta tiene la capacidad de 900 Kg de materia orgánica la cual proviene de la pulpa de café y cascara de macadamia pre-descompuestos (60 días a la intemperie removiéndolo) logrando introducir una cantidad de 12,500 lombrices por pileta.



**Figura 8. Piletas para crianza de lombrices.
(Fotografía del autor 2014)**

Sesenta días después, se inició el proceso de recolecta de las lombrices, para esta actividad se observa la parte superior de las piletas (dimensión 1m x 10 m x 0.50 m) el movimiento de las lombrices, esto nos da la pausa a que ellas están buscando alimento, por lo tanto se colocaron 10 sacos de yute con capacidad de 47 kg por pileta, en términos de 24 a 48 horas más del 80 % de las lombrices se localizan en dichos sacos y seguidamente se llevan a piletas nuevas para seguir el proceso de transformación de compost a lombricompost..



**Figura 9. Traslado de humus proveniente de lombricomposteras.
(Fotografía del autor 2014)**

En la figura 9, se observa el lombricompost trasladado a campo definitivo el cual servirá para la fertilización al suelo, tanto de plantación nueva y adulta. Dentro de los beneficios que se logran en esta actividad está el ahorro de compra de fertilizantes orgánicos a otras empresas.



**Figura 10. Acción de las lombrices en compost de cascara de macadamia
(Fotografía del autor 2014)**

Una de las ventajas del lombricompost aparte de la transformación de materiales orgánicos es el beneficio de las excretas, ya que son recolectadas en forma líquida y utilizada como fertilizante foliar conteniendo sustancias nutritivas como los ácidos húmicos y elementos menores.



**Figura 11. Recolecta de excretas de lombrices.
(Fotografía del autor 2014)**

En la figura 11, se observa el líquido recolectado en un recipiente de plástico en la parte final de la pileta resultado de la acción de las lombrices, la cual es utilizada como fertilizante foliar, diluyendo 1 litro de esta solución por tres de agua. Se utilizaron especialmente a plantías de macadamia recién trasladadas como las del almacigo.

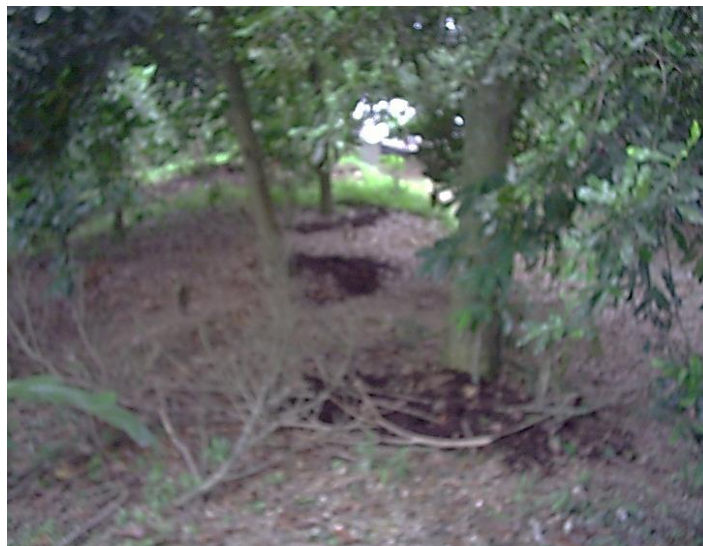
5.3.4.1 Fertilización al suelo con compost:

Una de la normativa en la fertilización orgánica del cultivo, es la aplicación de fertilizantes compuestos comercialmente o fabricadas por la misma unidad productiva, no importa cualquiera de los casos, en esta ocasión se utilizó compost conformada por la cascara de la nuez de macadamia completamente descompuesta, utilizando la dosis de 40 libras húmedas de compost por árbol.

La metodología para la aplicación del fertilizante se efectuó alrededor del árbol de una manera semienterrada. Se observó que la aplicación del producto lleva un arduo

trabajo ya que tienen que trasladar en la espalda los costales con el compost, trasladándose en topografías hasta de un 40 % de inclinación.

Para mayor efectividad en la fertilización, esta, se aplica en la parte de arriba del árbol en forma semienterrada a manera que si existiese erosión quedara el producto en la parte sur de las raíces del mismo árbol.



**Figura 12. Fertilización orgánica del cultivo de Macadamia.
(Fotografía del autor 2014)**

Según instituto de desarrollo agropecuario de Chile (2007), la cáscara de macadamia provee materia orgánica principalmente en forma de carbono y posee una relación 1 - 35 de nitrógeno-carbono por lo que antes de aplicarlo bajo la copa de los árboles donde se encuentran las raíces activas, se recomienda mezclarla con gallinaza completamente deshidratada, lo cual ejercerá de mejor manera una balanceada nutrición en las plantas.

En cuanto a la fertilización foliar al cultivo de macadamia, se utiliza 1 litro del producto de la excreta del lombricompost por 16 litros de agua, se agita levemente, y es filtrada antes de agregar a la asperjadora. La aplicación va dirigida directamente a todo el follaje de la planta.

5.3.5. Manejo de sombra del cultivo de macadamia.

Esta actividad consiste en eliminar ramas aéreas especialmente de la especie ingas como también arboles macadamia con demasiada copa, caídos o con síntomas de quemaduras por rayos eléctricos atmosféricos, ya que en el manejo de sombra favorece la aireación y entrada de luz solar, permitiendo reducir condiciones para desarrollo de enfermedades fungosas, como ejemplo por el hongo *Botrytis cinerea*, la enfermedad “Muerte Rápida” (*Rosellinia sp.*), tal y como se observa en la figura 13.

Para que los árboles se mantengan dentro del espacio utilizado en el distanciamiento original y mantenga un nivel adecuado de producción, deberán ser podados anualmente. La poda regular considera que la altura de los árboles representa un 70 u 80% del ancho del área de trabajo. La poda es muy importante porque estimula crecimiento de tejido el cual se convertirán en yemas vegetativas que promoverán botones florales.



Figura. 13. Poda de árboles del cultivo de macadamia.
(Fotografía del autor 2014)

El entrecruzamiento de las copas limita la producción de hojas y frutos en la parte media, únicamente en las partes más altas del árbol que están expuestas al sol se logra mayores producciones. Recuperar estas plantas es una decisión económica, puesto que su rejuvenecimiento verá sus resultados dos años después. En estos casos, hay que considerar el grado de cruzamiento entre las copas de los árboles, la densidad a la que han sido sembrados, las herramientas disponibles y el tamaño de la operación en términos de mano de obra.

Las podas también se efectuaron como parte de un balance de los nutrientes en los árboles maduros que fueron establecidos en suelos poco profundos, donde un árbol de menor tamaño se desarrollará mejor. De manera general, se puede decir que árboles de hasta 6 m de altura son manejables dentro de una plantación.

5.3.4 Control de malezas:

Dado a que en la finca desde hace más de tres años ya no se utilizan agroquímicos para el control de malezas, el control se realiza de una manera manual utilizando la herramienta básica del machete o azadón. La ventaja de esta actividad es la no contaminación del suelo y brindar pocos hospederos para plagas, siempre y cuando el control sea no muy distante entre un chapeo y otro. Por lo regular esta actividad se efectúa tres veces al año en todos los lotes de la finca, con la desventaja que los costos se elevan en este rubro.

Las limpiezas se realizan a intervalos de tres o cuatro meses, siendo los meses de trabajo marzo, junio y noviembre, tomando muy en cuenta que en el mes de junio es especial ya que en la limpieza se contempla con un plateo al árbol permitiendo una mejor cosecha del fruto actividad de mucha importancia ya que disminuye el porcentaje de calidad de segunda, permitiendo incrementar la venta de macadamia en concha de primera.

5.3.5 Plagas y enfermedades.

5.3.5.1 Plagas: Las principales plagas reportadas en Alianza S.A son las siguientes:

a.) Las Chicharritas:

Ataca principalmente a los meristemos al alimentarse de ellos en ramas del cultivo de macadamia, independientemente de la edad de la planta.

Control: el control que se realiza Alianza S.A. se encuentra en primer lugar las limpiezas contra malezas, eliminando especies que son hospederos como también la regulación de los cercos como el “palo de agua” (hospedero natural).

b.) Los Trips de la flor de macadamia:

La principal plaga es la trips de la flor de macadamia, causa la muerte de la inflorescencia ocasionando caída prematura de la flor, esta plaga tiene aproximadamente más de 20 años de estar en la plantación, la ventaja es que al no utilizar insecticidas en control ecológico a funcionado ya que uno de los depredadores como las Mantis religiosa (Orthoptera: Mantidae), los Coccinellidos y algunas chinches depredadoras se encargan de mantener la población uniforme.

Son insectos que afectan las inflorescencias al momento en que estas se abren provocando secamiento parcial o completo de estas; evitando el cuaje de frutos, también daña los frutos pequeños deformándolos y provocando que estos sean abortados por la planta. Este insecto ocasiona a secamiento de la inflorescencia cuando mastica y subsiona el alimento de la inflorescencia.

Control: uso de variedades tolerantes como el Haes 333, cultivos trampa como el “Palo de Agua” que sirven como atrayentes del insecto, eliminación de malezas especialmente vejeco campanilla (*ipomoea nil*). Para el control se menciona la eliminación de los hospederos de malezas del suelo y raleo de cerco vivo; también la utilización de trampas amarillas que funcionan para atraparlas utilizando Stikem como pegamento.

Como tercer alternativa, se menciona, la aplicación de una solución de cal directamente a la inflorescencia, tomando en cuenta de no dañar el raquis floral con la fuerza de la pulverización de la solución.

c.) Gusano barrenador (*Ecditholopha thorthicornis*):

Este es una larva proveniente de una palomilla adulta que deposita sus huevos en las nueces tiernas donde seguidamente las larvas eclosionan e inician a perforar las nueces tiernas provocando pérdidas en producción.

Control: existen diferentes formas de control, pero en la unidad productiva Alianza S.A., el control se inicia a través de la selección de nueces dañadas y posteriormente su destrucción (crematorio y entierro) como parte de la cosecha normal; seguidamente, se realiza actividades planificadas directamente bajo un control físico en los lotes de toda la finca; se ha demostrado que la utilización del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Bals.) controla las larvas del gusano barrenador en un 46% durante los primeros 20 días de aplicación, pero en la unidad productiva no se ha ejercido este sistema natural. (Primo Miranda, 2003)

5.3.5.1 Enfermedades:

a.) *Phythópthora cinamoni*: El resultado del ataque de esta enfermedad hace que los árboles pierdan vigor y color, hasta que pierden follaje. Ataca principalmente los tallos provocando exudaciones de resina color rojo y la corteza fácilmente desprendible.

Control: el principal control que se realiza es preventivo evitando comprar almácigos sin estándares adecuados de sanidad, calzar bien las plantas al momento de la siembra y al encontrar árboles con daño encalarlos, si son muchos se eliminan quemando los residuos.

b.) Botritis: Ataca principalmente las flores y su infección puede generar pérdidas muy grandes. Los racimos de flores infectados se tornan de color gris oscuro a negro, debido a la gran cantidad de esporas que descarga se infectan los pétalos y los estambres.

El hongo llega a esparcirse por el viento y lluvia. Una de las recomendaciones es la aplicación al follaje de cal o un caldo bordelés, atenúa el daño de la floración. (Ver figura 14)



Figura. 14. Floración dañada por enfermedad Botritis (*Botrytis cinerea*). (Fotografía del autor 2014)

c.) Muerte Súbita: ocasionada por los hongos *Rhizoctonia sp.* *Rosellinia sp.* Los síntomas son amarillamiento general del árbol, defoliación de ramas, el follaje se observa de color café de arriba hacia abajo, las ramas empiezan a necrosarse de la base hacia la punta, el sistema radicular se torna necrótico y sin sabia y se observa en las raíces un micelio de color negro y gris algodonoso (Ver figura 15).

Esta es una de las enfermedades más comunes en los campos de macadamia de Guatemala, se vuelve problema cuando esta enfermedad aparece constantemente ya que el arbol prácticamente muere, raras veces responde a podas a nivel del fuste.



Figura. 15. Síntoma de la muerte súbita.
Fuente: Elaborada por el autor (2014)

Uno de los causantes de esta enfermedad son los daños ocasionada a las raíces de árboles adultos por un mamífero llamado Taltuza (*Geomys sp*) en donde el hongo aprovecha las heridas ocasionados por este animal. Por último la muerte total del árbol ocurre a los 5 u 8 días después del primer síntoma.

Control: Eliminar por completo árboles muertos, arrancar raíces y quemarlas o sacarlas de la plantación. Aplicación de abonos orgánicos como compost de la cascara de la nuez de macadamia al agujero. Con relación a los daños ocasionados por las taltuzas para minimizar estos daños es necesario el trampeo en el suelo con lo cual se logra reducir los daños a las raíces de los árboles.

Otro control directo fue la aplicación de extracto de aceite mineral, ajo y chile chiltepe, aplicando 210 cc del extracto por 16 litros de agua, esta mezcla debe ir filtrado y aplicarse directamente hacia la flor.

5.3.6 Elaboración de insecticida y fungicidas orgánicos

5.3.6.1 Insecticida de aceite mineral, ajo y chile habanero:

Coloca una cabeza grande de ajos en una licuadora o procesador de alimentos seguidamente se añade el agua, el aceite vegetal, los chiles habaneros o jalapeños y el

limón completo. Licua hasta que los ingredientes estén molidos finamente. Se deja asentar la mezcla toda la noche, entonces se procede a colar la solución con tela de gasa o muselina.

Por último se mezclan cuatro cucharadas de fungicida en un galón de agua (3,78 litros) para esparcir en las plantas afectadas. Almacenar este caldo de fungicida en el refrigerador.



**Figura 16. Preparación de un fungicida orgánico.
(Fotografía del autor 2010)**

En la figura 16, se puede observar a tres empleados de la empresa, elaborando un fungicida a base de ajo y chile habanero, la cual se utilizó en cultivos establecidos bajo huertos orgánicos manejado como parte de un proyecto de seguridad alimentaria, como también en el cultivo establecido de macadamia.

5.3.6.2 Caldo Bordelés:

En esta actividad se utilizó el caldo bordelés y es utilizado para atenuar algunas enfermedades producidas por las siguientes especies *Phytophthora*, *Roya*, *Koleroga*, *Rhizoctonia* y *Rossellinia*. Estos hongos dañan al cultivo de macadamia, la dosis empleada es de 100 gramos de cal hidratada más 50 gramos de sulfato de cobre

mezclados con 20 litros de agua, se mezcla bien y se filtra para que no obstruya la boquilla de la bomba asperjadora.

Esta mezcla no debe de aplicarse cuando el café está en floración puede producir caída de la misma por efecto de choque y en el cultivo de la macadamia puede aplicarse a la inflorescencia tratando de no mojarla demasiado, paso leve con pequeña brisa.

5.3.6.3 Insecticida a base de flor de muerto y ajo:

A causa de la infestación de insectos chupadores en especial áfidos, escamas y cochuela verde del café (Green coffee); hubo la necesidad de utilizar un insecticida botánico para utilizar en vivero de 5,000 plantas de macadamia.

El insecticida se preparó de la siguiente manera: $\frac{1}{2}$ libra de ajo + $\frac{1}{4}$ de libra de flor de muerto, ambas plantas fueron triturados y se mezclaron con 4 galones de agua, se dejó reposar por 24 horas la mezcla y al siguiente día se filtró y aplicó la cantidad completa (4 galones) a una mochila de asperjar de 16 litros.

Como resultado se observó que el producto natural causó un efecto de hidratación exagerada (hinchazón del insecto) provocando amarillamente y muerte en un 25 % de los insectos. Esta actividad se repitió a los ocho días, controlando en un 90 % los insectos.

Esta actividad se efectuó en los lotes; El Porvenir, Café Sol y Buenos Aires; se realizó de una manera focalizada, según monitoreo realizado por el promotor agrícola previamente capacitado en esta actividad. Para una hectárea del cultivo de café se aplicaron 40 galones de este producto equivalente a 10 mochilazos de 16 l.

5.3.6.) Cosecha

Ya que el grado de madurez es difícil de determinar en forma visual, los frutos no se cortan en el árbol mismo. Por esta razón se espera que por su estado de madurez caigan por cuenta propia para luego ser recogidas manualmente en lo que técnicamente llamamos pepena y repepena.

El manejo interno de la cosecha se realiza a intervalos cortos, utilizando parámetros entre una a dos semanas, dependiendo principalmente de los factores ambientales como la temperatura y humedad, a mayor temperatura y humedad las nueces maduran más rápidamente; este tipo de trabajo reduce pérdidas de nueces de macadamia, producidas por el ataque de roedores y microorganismos. El período de cosecha fuerte en la finca inicia en el mes de junio hasta octubre, dependiendo de la variedad y el clima.

El proceso se resume en tres actividades: a.) recolecta de la fruta en el área de plateo de los árboles para introducirlos en sacos de yute según recomendaciones del inspector externo; b.) traslado de los sacos hacia carretón el cual tiene que cumplir con un grado de limpieza de materiales no orgánicos (aceites, grasas, residuos de hierro u otros materiales) y por último traslado hacia el área del despochado (o descascarado).

5.3.7) Manejo post-cosecha

5.3.7.1 Descascarado de la fruta:

La nuez húmeda recolectada en el día debe ser descascarada el mismo día de la cosecha, igualmente para el día sábado, en la finca se realiza el descascarado ese día, ya que si se deja para el día domingo se corre riesgo de aumentar el daño de frutas a causa de la infestación de hongos; otro hecho importante es también, que a veces muchas nueces de macadamia ya peladas y secadas presentan un sabor a rancio, es por el mismo caso de que la fruta inicio el proceso de germinación y de repente se suprimió, por esto se recomienda el descascarado inmediato.

En la figura 17, se observa la persona encargada del proceso de descascarado de la nuez de Macadamia que seguidamente será procesada como fertilizante orgánico.



**Figura 17. Residuos del proceso de descascarado en macadamia.
(Fotografía del autor 2014)**

En la finca Alianza S.A, se utiliza una descascaradora mecánica impulsada por un motor diesel de 10 Hp marca Liester ubicado bajo normas de trazabilidad recomendadas más adelante.

La descascaradora mecánica, previamente a utilizar se calibra adecuadamente para minimizar la presión sobre las nueces con concha húmeda. Esta presión debe tocar sólo la cáscara verde y no golpear la concha.

Después de descascarar la nuez, cuando ésta queda en su concha, es conveniente eliminar cualquier pedazo de cáscara así como nueces dañadas por insectos, con moho, germinadas, con decoloración o nueces de la cosecha anterior y todas las nueces menores a 18 mm de diámetro (que son nueces inmaduras).

Generalmente, al principio de la cosecha, el árbol produce de manera natural un porcentaje mayor de nuez inmadura y, si a esto sumamos que la limpieza en el área de

descascarado no haya sido llevada cabo adecuadamente, durante la primera y segunda ronda de recolección obtendremos nuez de muy baja calidad.

Se recomienda colocar las nueces en un recipiente con agua potable después de descascaradas (Ver figura 18).



**Figura 18. Proceso de selección de semilla de macadamia.
(Fotografía del autor 2014)**

Todas aquellas nueces verdes, quebradas y que floten deben de descartarse y las que se hundan hay que retirarlas del agua lo antes posible. Realizar este procedimiento aumentará el rendimiento total de la cosecha. Esto sólo puede llevarse a cabo con nuez húmeda recién cosechada; de lo contrario, si la nuez está seca, probablemente flotará a pesar de estar sana (ver figura 18).

5.3.7.2 Secado y almacenamiento:

El proceso de secado y almacenamiento de la nuez depende de la humedad con la que fue cosechada, de la variedad y de las condiciones ambientales del lugar. Las nueces con bajo contenido de aceite tienden a tener conchas que se quiebran más rápido durante su secado y serán más susceptibles a la germinación e infección por hongos.

Como se dijo antes, la nuez de macadamia es una semilla y el principal objetivo de secar y almacenar la nuez es eliminar o reducir las posibilidades de que germine.

Es muy importante tan rápido como sea posible, reducir en un 10% aproximadamente contenido de humedad en la nuez recién cosechada y descascarada; de otro modo, el moho se puede desarrollar rápidamente provocando su deterioro.

En empresa Alianza S.A. se hace uso del sistema de secado al patio por cuatro días cuando se vende la fruta para tostarla, o darle valor agregado, según pedido especiales, pero la mayor parte de producción (80%) se venden a empresas exportadoras como J.I. COHEN y PATZULIN, y prácticamente solo se llevan por dos horas a patio abierto bajo sombra y seguidamente ensacar para su pesado y venta.

5.4) Zonas de amortiguamiento:

Se le denomina zona de amortiguamiento al área localizada entre una operación certificada de producción o una porción de una operación contra un área de terreno adyacente que no esté mantenida orgánicamente.

Una zona de amortiguamiento deberá ser suficiente en tamaño o en otras características (protecciones contra vientos o una zanja de desvío) para prevenir la posibilidad de contacto no intencional con sustancias prohibidas aplicadas en las áreas terrestres adyacentes al área del terreno que forma parte de una operación certificada.

Otro ejemplo de un significado de zonas de amortiguamiento es el que en Perú realizan, el enfoque peruano de las zonas de amortiguamiento está bajo el concepto de ser un espacio definido por su capacidad para minimizar el impacto de las contaminaciones y demás actividades humanas que se realizan de manera natural en el entorno inmediato a las áreas naturales protegidas, con la finalidad de proteger la integridad de la misma.



**Figura 19. Zona de amortiguamiento.
(Fotografía del autor 2014)**

En la figura 19, se observa la zona de amortiguamiento, en este caso el espacio entre el límite de finca El Rosario (finca vecina) y empresa Alianza fue de 8 m siendo un ancho adecuado. Finca el Rosario lleva un manejo convencional en cuanto al cultivo del café, en contraste con finca Alianza, en este caso la pendiente está a favor de finca Alianza, por lo tanto podría existir contaminación por agentes químicos intencionados por parte del manejo que efectúa Finca el Rosario.

La zona de amortiguamiento ofrece seguridad al productor orgánico ya que esta área en lo absoluto no será objeto de cosecha, de esa manera reducir la probabilidad de contaminar el producto certificado como orgánico.

La actividad de creación de las zonas de amortiguamiento se efectuaron a lo largo de 1,800 metros en colindancias con Finca el Rosario, Comunidad Esperanza Miralta y finca Helvetia.

La actividad se supervisó en su totalidad y una de las recomendaciones por parte del técnico certificador fue elaborar las zonas de amortiguamiento en áreas donde el vecino productor cuente con la pendiente a favor y pueda trasladar sustancias prohibidas (agroquímicas) a causa del manejo que ellos realicen a las áreas en proceso de certificación.

5.5) Manejo de los desechos sólidos y aguas residuales:

El manejo de los desechos sólidos y aguas residuales fue una de las recomendaciones por parte del técnico certificador, para el cumplimiento de esta norma se efectuaron varias actividades:

a) Construcción de fosa séptica en granja porcina: Se efectuó una fosa común para los desechos provenientes de los cerdos y de esa manera se impida que contamine el área cultivada.



**Figura 20. Fosa séptica para granja porcina.
(Fotografía del autor 2014)**

b.) Construcción de fosa séptica para aguas mieles producto del beneficiado húmedo del café: Dado a que las mieles residuales del producto del beneficiado húmedo del café normalmente se lanzaban a los lotes vecinos contaminando suelo y fuentes de agua, como recomendación del agente certificador se priorizó la construcción de esta fosa. En la figura 20, se observa la construcción de la fosa la cual captará toda esta agua residual, la cual integrará un sistema de filtración con piedrín.



**Figura 21. Fosa séptica para manejo de mucílago de café.
(Fotografía del autor 2014).**

c.) Construcción de fosa séptica para desecho de aguas servidas: Dado a que las aguas servidas provenientes de las piletas donde las personas operan en actividades domésticas(lavado de ropa, utensilios del hogar e higiene personal) provocan contaminación al suelo en proceso de certificación al dispersarse sobre el, a través de residuos químicos como cloro, resinas, perseverantes y otros más, por lo cual se efectuó la fosa séptica revestida con cemento para que no exista filtración de estos elementos.



**Figura 22. Fosa séptica para manejo de aguas negras
(Fotografía del autor 2014)**

En la figura 22, se observa con marcas de cal el área donde se efectuó la fosa séptica, cabe mencionar que los gastos en esta construcción fueron a cargo de finca el Rosario.

d.) Construcción de fosas sépticas en casas habitacionales: como norma general toda casa perteneciente a trabajadores de la empresa Alianza S.A. fue objeto de construcción de fosa séptica, en este caso los gastos fueron efectuados por la empresa.

5.6) Implementación de sistemas de Trazabilidad:

La implementación del sistema de trazabilidad se centra en la organización del control del producto que va desde la recolecta o cosecha en el lote, traslado, beneficiado y envasado, la cual es obligatorio por parte del manejo del productor. Fuera de la empresa, el único medio de seguir esta trazabilidad consiste en implementar un etiquetado correcto.



**Figura 23. Identificación de los lotes internos productores de macadamia.
(Fotografía del autor 2014)**

Para el inicio de un buen sistema de trazabilidad el cual es necesario que la directiva actual o las consecutivas, verifiquen las obligaciones de etiquetado, cuya finalidad es no inducir a error a los consumidores.

La atención y el interés de cada uno deben centrarse en la implementación de una trazabilidad interna perfecta, no sólo para facilitar la determinación de los productos objeto de una retirada, sino también, porque dicha trazabilidad permite relacionar los autocontroles realizados en el marco de buenas prácticas agrícolas con los lotes correspondientes a algún incidente alimenticio.

Para el manejo a través de controles internos, se capacitaron al personal encargado de campo (caporales), encargado de pesar la cosecha de macadamia, encargado de patios, bodeguero y planillero, logrando mantener esta actividad, siendo este tema de mucha importancia y es uno de los aspectos que cualquier inversionista interesado en comprar producto llega a revisar minuciosamente.

Las actividades agrícolas de campo son registradas en una bitácora en base al plan y cronograma de actividades de producción orgánica por cada lote de macadamia, seguidamente se llevan registros individuales de cosecha en una bitácora general de cosecha, registros del acopio del día en el beneficio, registros en planillas auxiliares, libros de la cosecha en curso, bitácora de limpieza del beneficio húmedo, control de entradas y salidas de bodega, etiquetado de sacos de nuez de macadamia (como primera, segunda y tercera); trazabilidad de origen, bitácora de limpieza del transporte, envíos a la unidad de procesamiento y constancias de ingreso a bodega.

5.7.) Capacitación a equipos de trabajo:

5.7.1) Giras de campo:

Para empresa Alianza S.A, el proceso de certificación orgánica era un tema nuevo, lo que obligo a capacitar a las personas tanto de oficina, planta y campo, con apoyo de las giras de campo, en donde se visitaron a los productores orgánicos en café y banano

de Finca San Dionisio ubicada en el Palmar Nuevo, específicamente en manejo de los cultivos.

Se visitó a los productores de cooperativa Xocola específicamente en la elaboración y producción de humus proveniente del manejo de lombricomposteras. Se visitó finca Nimajaya ubicada en San Miguel Dueñas, Chimaltenango en donde se capacito al personal en la implementación de buenas prácticas agrícolas orgánicas en el cultivo de Macadamia.

5.7.2) Capacitaciones:

Se efectuaron ocho capacitaciones dirigidas a los socios de la empresa. Las capacitaciones fueron dirigidas para fortalecer los aspectos organizativos (controles internos en manejo de cosecha, ingresos por venta, cumplimiento de puestos de trabajo), productivo agrícola con enfoque orgánico (manejo, fertilización, control de plagas y enfermedades), trazabilidad en aéreas de beneficiado de macadamia y café, identificación de parcelas, manejo de los desechos sólidos.

Cabe mencionar que en los aspectos de trazabilidad se recibió apoyo de la entidad de Agexport a través de una consultoría destinada a la implementación del tema de trazabilidad en el cultivo de macadamia.

VI.- PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS.

Resultados del informe de inspección por parte de Mayacert:

La inspección externa hizo un seguimiento de todas las actividades del encargado de calidad de la organización y las relaciona con el cumplimiento estricto de las normas europeas, americanas y/o de las normas de entidades privadas, en esta oportunidad se presenta el informe sobre la metodología del manejo de actividades para la producción de macadamia orgánica.

6.1 Certificación orgánica del cultivo de macadamia :

Como resultado de todas estas actividades realizadas a lo largo de un año enfocado al manejo orgánico del cultivo de macadamia bajo la inspección que MAYACERT efectuó en la unidad productiva Alianza S.A., se logra obtener la certificación en manejo orgánico del cultivo de macadamia en concha, tal y como se observa en la figura 24.



**Figura 24. Certificación manejo orgánico emitida por MAYACERT.
(Fotografía del autor 2014)**

A través de este aval Alianza S.A. puede acceder a mercados internacionales como El estadounidense y europeo, como productor de alimento de macadamia manejada orgánicamente a partir del año 2,015.

Para obtener la certificación hubo necesidad que MAYACERT realizara inspecciones constantes, como ejemplo en la figura 25 se observa algunas no conformidades encontradas en la unidad productiva como falta de registro en las actividades agrícolas en las parcelas, falta de análisis de elementos químicos que contiene el compost utilizado en fertilizaciones, falta de barreras vivas para evitar erosión hídrica.

MAYACERT	13/16	Inspector: Claudia A. Oliva Pinzón				3.B Agrícola		
Informe de inspección según Reglamento	NOP- USDA	X	(CE) 834/2007	X	JAS	-----		
Operador: -STIAP-	País: Guatemala					Fecha de inspección: 05/08/2010		
3.17 Reporte de No-conformidades respecto al reglamento NOP-USDA:								
Capítulo NOP- USDA	No Conformidades encontradas							
205.103 (b) y (c) Mantenimiento de récord por las operaciones certificadas.	<ul style="list-style-type: none"> Treinta por ciento de los productores inspeccionados no cuentan con registros de las actividades realizadas en las parcelas. No se cuenta con una base confiable que respalde el establecimiento de la relación C:N en el compost elaborado por los productores. 							
205.203 (a) (b) y (c) Estándar de práctica para fertilidad del suelo y manejo de nutrientes.	<ul style="list-style-type: none"> El 20% de las parcelas inspeccionadas, se incluye el área del Casco no cuentan con suficientes barreras vivas para evitar la erosión del suelo. En el caso de la parcela 8 del sector El Porvenir, en la inspección anterior se indicó que se debía establecer barreras vivas para evitar la erosión hídrica, la misma se observó nuevamente y continúa en el mismo estado y con la misma necesidad. plantas 							

Nombre del documento: Informe Agrícola 2	Código: MA	Versión: 4	Fecha: Febrero 2009	Personas responsables: Gerente General y Representante comité		Original : de calidad	Encargado	Página 13 de 16
Resultado de la inspección según (CE) 834/2007:								
Durante la inspección se ha comprobado								
---	que la empresa cumple con los requisitos del reglamento (CE) 834/2007							
X	que existen ciertas no-conformidades menores (vea arriba). Pero las no-conformidades pueden corregirse en el transcurso del año sin que ponga en riesgo la identidad orgánica del producto y por lo tanto se puede confirmar el cumplimiento del reglamento. Se verificará la implementación de las acciones correctivas durante la próxima inspección anual. Antes de la próxima inspección anual el operador tiene que informar a Mayacert sobre la corrección de estas no-conformidades;							
---	que existen ciertas no-conformidades (vea arriba). Se recomienda al organismo de control revisar acciones correctivas antes de certificar. Hasta la fecha indicada el operador tiene que informar a Mayacert sobre la corrección de estas no-conformidades. Después Mayacert puede confirmar el cumplimiento del reglamento.							
---	que existen no-conformidades mayores, irregularidades/infracciones (vea arriba), se recomienda al organismo de control confirmar el cumplimiento con el reglamento solamente después de haberlo verificado en una segunda inspección.							
---	que el manejo aplicado no cumple con los requerimientos del reglamento (CE) 834/2007, así que la entidad inspeccionada actualmente no es certificable							
3.24 Firmas								
Claudia A. Oliva Pinzón				Silverio Ramirez Pascual				
Inspector Comunidad Nueva Alianza, El Palmar, Quetzaltenango				Representante autorizado de la operación 05 de agosto de 2010				
Lugar				Fecha				

**Figura 25. Recomendaciones emitida por MAYACERT.
(Fotografía del autor 2014)**

MAYACERT hace constar a través de sus inspecciones el nivel de cumplimiento de las recomendaciones con una de ellas que no se cumpla no procede la certificación orgánica.

6.2 Informe agrícola:

6.2.1 Plan de manejo orgánico:

Alianza S.A, elaboró un plan de manejo orgánico según los requerimientos propuestos por MAYACERT, tiempo después fue objeto de evaluación a través de un técnico certificador de la empresa en donde se menciona que el plan ejecutado por Alianza S.A; cumplió con actividades recomendadas, insumos y sustancias permitidas para el uso agrícola como también se informó que existía un sistema de control interno conformado por boletas con descripción de los registros implementados, descripción de las prácticas para prevenir contaminación de productos orgánicos y no orgánicos; y la descripción de las practicas establecidas para prevenir el contacto de productos orgánicos con sustancias prohibidas.

6.2.1 Última aplicación de sustancias prohibidas:

En este aspecto, se menciona que finca Alianza aplico hace cuatro años sustancias prohibidas en el área a certificar, esto es reflejado en el informe que MAYACERT socializo a todas las familias que allí viven sobre esta actividad, para esta información se utilizaron memorias escritas que existe en la unidad productiva, específicamente en el área de biblioteca de la casa patronal donde se hace constar fechas reales de actividades en campo.

6.1.3. Particularidades del sistema de producción.

Este componente incluye técnicas específicas de manejo en caso de cultivos poco comunes, sistemas agroforestales, asociaciones de cultivos. Se describe la funcionalidad de la unidad productiva, la cual no cambia en los resultados presentados en el informe reportado por MAYACERT, ya que la unidad productiva cuenta con 40 socios quienes trabajan la unidad productiva de una área de 105.21 ha de macadamia. Cuenta con sistemas agroforestales diversificados por especies arbóreas como: lngas

sp., caspirol, volador, cedro, cítricos, entre otros. En el caso específico del cultivo de la macadamia se realiza la limpia específicamente en todo el radio de la plana, con el fin de tener despejado (limpio) para cosecha la misma.

6.1.4 Manejo de la fertilidad del suelo (general):

Tomando en cuenta el plan de actividades descritos en la metodología del presente trabajo, en la unidad productiva se produce la mayor parte de abono orgánico dividiéndolo en dos tipos: lombricompost y el compost. La materia prima para la fabricación del fertilizante orgánico utilizado en la unidad productiva es a base de desechos de la cascara de macadamia (70%) y pulpa de café (30%).

Según MAYACERT, el 50% de los productores inspeccionados indicaron que realizan la aplicación de compost en plantía y vivero del cultivo de macadamia, el otro 50% de productores menciona que aplican compost a la planta adulta del cultivo de macadamia. En cuanto al manejo de plantación adulta del cultivo, se menciona que los productores, Miguel Chávez y Andrés Juan Alvarado, presentaron deficiencias en cuanto al manejo de la plantación de macadamia, reorientándolos, a través de pláticas sobre el manejo técnico del cultivo de macadamia, de esa manera se incorporen al manejo que todo el personal realiza como parte de las actividades en el cultivo.

Con las visitas realizadas se concluyó que el 95% de los productores cumplen con el plan de fertilización en el cultivo de macadamia, utilizando lombricompost y compost, lo cual demuestra que existe conciencia y responsabilidad en cuanto al uso racional de esta clase de insumo agrícola, suprimiendo la utilización de insumos sintéticos tal y como un sistema orgánico lo amerita.

6.1.5 Erosión:

Las parcelas inspeccionadas presentan pendientes que van del 25 al 40 % de inclinación por lo tanto es de suma importancia establecer actividades para minimizar riegos causados por la lluvia. Según MAYACERT; se han establecidos barreras vivas constituidas por especies locales como el palo de agua, gigante e izote. En la mayoría de los casos (80%) las barreras vivas se encuentran establecidas a distancias

apropiadas (5 m entre cada una) y con suficiente material de contención, sin embargo se observa que el lote “El Casco” aún hace falta elaborar algunas curvas a nivel para minimizar daños a causa de la erosión hídrica, por lo que es prioridad ejecutar actividades de este tipo en los próximos días.

6.1.6 Semillas y plántulas / Material propagativo:

En este rubro MAYACERT concluyo que en la unidad productiva Alianza S.A, utiliza solamente material vegetativo de procedencia local, tal como semilla para propagación de viveros, varetas para enjertación, etc, todo como resultado de un manejo orgánico total no utilizando materiales de afuera para evitar contaminaciones probables.

6.1.7 Manejo de malezas, enfermedades y plagas:

En el reporte efectuado por el técnico de MAYACERT informa que los productores no reportan daños económicos provocadas por plagas y enfermedades en el cultivo de macadamia. Dentro de las plagas y enfermedades más importantes en este cultivo se mencionan las chicharritas, trips y gusano barrenador, como medida de prevención los agricultores realizan control de malezas a través de plateos en plantas adultas, lo que facilitara la actividad de cosecha (pepena y repepena) de nuez favoreciendo la clasificación de frutas dañadas por plagas y enfermedades.

Seguidamente toda aquella fruta dañada por plagas y enfermedades, es trasladada a un crematorio artesanal conformado por un tonel donde se introduce y quema toda esta fruta indeseable culminando posteriormente con el entierro de la misma en un agujero agregando una leve capa de cal sobre estas semillas incineradas.

La enfermedad con mayor presencia en el cultivo de macadamia es *Botrytis*, y una de las prácticas agrícolas que ha servido para minimizar el daño ocasionado por esta enfermedad es la implementación de manejo de tejido de la plantación adulta como podas de saneamiento a través del desombrado tradicional, como consecuencia la entrada de los rayos solares disminuyen formación de esporas fungosas.

6.1.8 Registros:

Todos los productores inspeccionados cuentan con un calendario de actividades elaborados al inicio de año, se ha instruido a los productores en cuanto al llenado de este registro y un 70% de los productores inspeccionados cumplen con reportar las actividades diarias llevadas a cabo en cada parcela.

6.1.9 Zonas de amortiguamiento:

Las parcelas inspeccionadas han establecido en forma adecuada las zonas de amortiguamiento, utilizan barreras vivas de palo de agua e Izote, así mismo se han implementado en las áreas con mayor riesgo de contaminación zanjas de absorción de aproximadamente dos metros cúbicos en toda la línea que colinda con las finca vecinas. La parcela el “Casco”, colinda con finca La Viña, esta última es trabajada convencionalmente por lo cual se elaboraron las brechas amplias dejando material vivo como el izote, palo de jiote, ingas, etc., lo cual fue suficiente para la no contaminación del cultivo de macadamia.

6.2 Informe de procesamiento y comercialización :

6.2.1 Corte, envasado y transporte:

MAYACERT reporta que el corte se hace de forma manual, cuando el fruto está en su punto de madurez óptimo; seguidamente se coloca en sacos de polietileno y se transporta en vehículos propios. Se observó que no se cuenta con una estandarización y/o identificación de sacos para el envasado, observándose envasado del producto en sacos de fertilizante orgánico, indicando que ello obedece a que los recolectores son los responsables de llevar los envases (sacos.)

En ésta actividad se prohibió el uso estricto de sacos provenientes de manejo con agroquímicos, concentrados, etc., obligando a la unidad productiva comprar sacos de yute para el uso de la recolecta de nuez de macadamia, como también para el traslado de fertilizantes orgánicos.

6.2.2 Recepción, separación de calidades y descascarado:

MAYACERT reportó que existe una persona encarga del procesamiento del producto, quien recibe, pesa, chequea y registra la macadamia que ingresa al beneficio; igualmente, se cuenta con dos áreas en forma de piletas donde se coloca el producto, haciendo una separación de macadamia verde (primera) y negra (segunda), así como se separa la de rechazo. Seguidamente se descascara macadamia de primera y posteriormente la segunda, por separado, a través de una despochadora, cuya capacidad según se indico es de 30 quintales por hora.

En la figura 26, se observa una de las recomendaciones que realizo MAYACERT, que fue la de construir alrededor del motor que impulsa la descascaradora, un sistema de aislamiento elaborado de concreto, contra fluidos como aceites y diesel, que son analizados a un lugar de recolección para su constante limpieza y evitar que contamine la fruta de macadamia.



Figura 26. Construcción de sistema de aislamiento de contaminantes (Fotografía del autor 2014)

6.2.3 Secado, y selección:

MAYACERT reportó que Alianza S.A., a cumplido en un cien por ciento en la actividad de secado ya que manifiesta que después de seleccionadas las nueces, se procede al secado sobre patios de concreto, por un periodo de dos días (promedio de 5

horas sol/día), tal y como se observa en la figura 27, seguidamente, se encostala la nuez para ser pesada y almacenada para su posterior comercialización, en donde no se excede más de tres días en bodega, cabe mencionar que esta actividad es la más usual, y la nuez presenta un aproximado de humedad entre el 10 y 12%.



**Figura 27. Secado al patio macadamia en concha.
(Fotografía del autor 2014)**

6.2.4 Tostado y empackado:

El tostado de la nuez se realiza al fuego lento por medio de una estufa de gas propano; en recipientes de peltre directamente a la llama de fuego; para el empackado se utiliza envases de papel aluminio con una etiqueta de identificación del producto, para macadamia dulce en un empaque royo y para la macadamia salada en un empaque de color amarillo, ambos empaque cumplen con la medida de peso que en la etiqueta se observa.

La cantidad de nuez vendida en estas presentaciones solo se realiza por encargos, donde la cantidad utilizada para este tipo de consumo es muy baja.

6.2.5 Control de plagas y limpieza de instalaciones:

Según MAYACERT, no se reportan problemas de plagas en las instalaciones de procesamiento y almacenamiento; la manera en que se previenen las plagas es por medio de la limpieza diaria utilizando cronogramas de limpieza tomando como base el control interno ya implementado por la directiva.

6.2.6 Prevención de la mezcla de productos orgánicos con no orgánicos:

La organización mantiene firmemente el enfoque de manejo orgánico para lo cual en este rubro no existe mezcla de productos orgánicos con no orgánicos ya que existe un sistema de trazabilidad a través de etiquetas, permite un control sobre el día de la semana en que fue terminado el procesamiento y envasado en sacos de yute, es decir los sacos de macadamia van identificados a través de lotes semanales; lo cual existe una bodega especial libre de plagas y enfermedades para aglutinar los sacos de macadamia, por ejemplo, la macadamia que se comercializa con las empresas de J.I. Cohen no se mezcla con los destinados a empresa Patzulin.

La cosecha de macadamia se ve influenciado por los precios, pero esto no limita que el principal comprador que es Cohen se destina la mayor cantidad de nuez de primera producida en la unidad productiva.

6.2.7 Medidas de trazabilidad / rastreo:

Dentro de los resultados con relación de las medidas de trazabilidad de los productos comercializados por Alianza S.A, son garantizados por los registros que se utilizan desde la cosecha hasta la venta final de la macadamia. En esta actividad se ejercen seis documentos, los cuales son:

- 1.) Registros de cosecha: cada productor detalla las actividades llevadas a cabo en sus parcelas en la época de cosecha, anotan la cantidad de café y macadamia recolectado.

- 2.) Registros de recepción: Esto se realiza a través de control de partidas, al momento de la entrega del producto de macadamia, los encargados del copio registran la cantidad entregada por cada productor, fecha y procedencia del mismo; en el caso de la macadamia se asigna el número de partida diaria.
- 3.) Recibos, se observaron las copias de los recibos dado a cada productor por el producto entregado a la organización. La suma de las cantidades reportadas en los recibos coincide con el documento de control de partidas.
- 4.) Notas de envío.
- 5.) Resumen de entrega para la macadamia si se tiene un resumen por quincena del producto entregado en este se describen las ventas de primera, segunda y tercera.
- 6.) Liquidación por parte de las agencias en donde hacen constar la venta del producto.

6.2.8 Etiquetado para la comercialización / exportación:

En esta oportunidad Alianza S.A., aún no cuenta con exportación directa pero cumple con todas las medidas de rastreo si existiera o fuese solicitado por cualquier empresa exportadora.

6.2.9 Comercialización:

MAYACERT confirmo que hasta Julio del 2010, Alianza S.A ha comercializado 142.22 TM vendidas a J.J. COHEN (exportador de macadamia orgánica) proveniente de la cosecha año 2009 y parte del 2010; reportando que hasta el momento no ha existido ningún tipo de devolución o multa por incumplimiento de norma internacional NOP – USDA ante mencionada empresa.

A continuación presentamos los ingresos por venta de macadamia del año de 2008, 2009 y 2010.

**Cuadro 2. Venta de macadamia beneficiado en concha
años 2008, 2009 y 2010.**

	Empresas								Totales	
Año	PATZULIN S.A		COHEN HELVETIA		Marvin López		CAMACHO S.A			
Año	Primera	Total	Primera	Total	Primera	Total	Primera	Total	En quien- tales.	Costo de venta (Q)
2008	1402.00	Q 207,496.00	620.37	Q 94296.24	290.70	Q 43,168.95	25.00	Q 4,000.00	2,338.37	Q 348,961.19
2009	1454.28	Q284,973.45	648.00	Q 89,509.74	303.49	Q 73,042.90	20.00	Q 668.75	2,425.77	Q 363581.07
2010	679.88	Q 135,976.00	2120.12	466,426.40	0	0	0	0	2,800.00	Q 602,402.40

En el cuadro 2, se observa los resultados de tres diferentes año de comercialización, observando una diferencia numérica a favor en la cosecha del año 2,010 con relación a los años anteriores, en cuanto a cantidad, calidad y precio, dentro de los factores que propiciaron este beneficio económico se mencionan varios: 1.) la mejora de precio internacional ya que el promedio de venta fue de Q 215.14 / qq superando a los años anteriores; 2.) mejora en el manejo agrícola en el cultivo de macadamia al realizar buenas prácticas agrícolas, como manejo de sombra, fertilización, conservación de suelos, manejo de plagas y enfermedades, control de malezas, cosecha y manejo postcosecha.

Todas estas actividades en conjunto propiciaron que aumentara la cantidad de nuez de primera disminuyendo las cantidades de nuez de segunda y tercera, siendo un atractivo especialmente para la empresa J.I.COHEN, quienes parte de su materia prima para exportación es la macadamia de procedencia garantizada.

6.3 Informe del uso de controles internos:

6.3.1 Control interno:

Según MAYACERT, los integrantes del control interno realizado en la unidad productiva han sido capacitados en diversos temas orgánicos especialmente por diversas organizaciones entre ellas Agexport y Manos Campesinas.

En cuanto al manejo del cultivo de macadamia orgánicamente, se menciona que los integrantes de la comisión supervisora son productores con experiencia en manejo del cultivo emitiendo dictámenes sobre la calidad de trabajo que se está efectuando en el cultivo.

Es importante mencionar que los inspectores son ajenos a la toma de decisiones por parte del ente de aprobación; se observó que dos de los inspectores internos, el Sr. Oswaldo Reyes y el Sr. Álvaro Argueta también son parte de la Junta Directiva y está también participa junto con el ente de aprobación en la toma de decisiones según resultados de las inspecciones internas. Al momento de la inspección se le indico que los inspectores únicamente deben aportar en dichas reuniones los resultados encontrados en las parcelas y no así tomar parte de la aprobación o desaprobación de las parcelas de los productores.

Dentro de las limitantes encontradas se menciona que uno de los inspectores no indico en las boletas de inspección los posibles riesgos de contaminación y las medidas que deben implementarse en actividades de procesamiento, por lo tanto se recomienda reforzar a través de capacitaciones el objetivo principal de cada boleta.

6.4 Beneficios obtenidos a través del manejo orgánico del cultivo de macadamia .

6.4.1 Ventajas de la producción orgánica.

Los productos orgánicos con certificación orgánica que se ofrecen al consumidor y productor los siguientes beneficios:

6.4.1.1 Cuidado de la salud.

Constituyen una opción certificada de alimentos libres de residuos tóxicos ya que en su proceso productivo y de elaboración no se recurre al uso de productos de síntesis química tales como pesticidas (insecticidas, fungicidas, etc.) y aditivos (conservantes, colorantes, saborizantes, etc). En forma indirecta también contribuyen a mantener la salud del trabajador rural ya que evita el contacto que usualmente posee el mismo con los plaguicidas que se utilizan en la agricultura convencional.

6.4.1.2 Protección del ambiente.

Los productos orgánicos llegan al consumidor respetando rigurosas normas de protección ambiental que contribuyen con el desarrollo sustentable de las actividades del hombre.

6.4.1.3 Elevada calidad del producto.

Las características organolépticas (color, sabor, aroma, textura) de los alimentos orgánicos hacen de los mismos, productos de un alto nivel de calidad ya que conservan las cualidades naturales al no ser sometidos a técnicas de producción que tienen como principal objetivo maximizar el rendimiento en detrimento de la calidad. Estos productos también cuentan con un elevado valor nutritivo debido a la mayor presencia de sustancias probióticas y/o al menor contenido o ausencia de otras con impacto negativo en la salud.

6.4.1.4 Alimentos libres de transgénicos.

Existen, a nivel internacional, intereses políticos y comerciales que impiden llegar a una posición definida acerca de la admisión no de productos de organismos genéticamente modificados (OGM), es decir de origen transgénico en los alimentos. Referido a este tema, la certificación orgánica tiene una postura firme y prohíbe la utilización de semillas modificadas genéticamente. Esto se debe a que uno de los principios básicos de la agricultura orgánica es la biodiversidad que se contrapone a lo transgénico, donde todos los organismos que se producen son cada vez más homogéneos, ya que las técnicas que se utilizan para la producción de organismos

transgénicos permiten copiar fragmentos idénticos de material genético de un organismo a otro.

Dentro de esta prohibición de uso de materiales transgénicos, existe también regulación de las distancias mínimas de realización de cultivos orgánicos próximos a los organismos genéticamente modificados (OGM) con motivo de evitar posibles contaminaciones que se pueden generar a través del polen de cultivos transgénicos. En Guatemala según MAYACERT la zona de amortiguamiento a utilizar en el cultivo de macadamia es de 8 m, con relación a cultivos convencionales; en Inglaterra la zona de amortiguamiento es de 35 m alrededor de los campos de cultivos de maíz transgénicos para cumplir con el nivel de contaminación de 0.9%.

Según el gobierno inglés, se necesitaría una zona de hasta 58 metros para mantener el nivel por debajo de 0.1%. Sin embargo la investigación realizado por el equipo de la universidad de Exeter indica que se necesitaría un espacio de 500 metros para asegurar que la contaminación se mantuviera por debajo de este nivel (Universidad de Exeter, 2007).

6.4.1.5. Posibilidad de contribuir a la generación de trabajo.

Al prescindir del uso de plaguicidas y fertilizantes sintéticos la agricultura orgánica contribuye al aumento de la demanda de mano obra, lo cual favorece el desarrollo de las economías regionales manteniendo las poblaciones estables y frenando la tendencia migratoria hacia las grandes ciudades. Este aspecto es de gran importancia en países con un sector agropecuario de relevancia en la economía nacional y en vías de desarrollo.

6.4.1.6. Identificación e información del producto.

Los alimentos orgánicos se reconocen con facilidad ya que los mismos se presentan debidamente etiquetados con un sello de certificación de producto orgánico, ecológico o biológico emitido por las certificadoras.

La calidad orgánica certificada se encuentra asegurada por rigurosos controles desde el campo hasta la góndola, garantizando el conocimiento del origen de cada producto.

VII. CONCLUSIONES

1.- El proceso de certificación orgánica evaluó cuatro ambientes importantes, los cuales son Ecológico, Agrícola, Procesamiento y Control Interno de la unidad productiva, los cuales fueron sometidos a un diagnóstico preliminar con sus enmiendas, seguidamente se realizaron las correcciones necesarias y se obtuvo el 100% del cumplimiento de actividades lo que valió para el dictamen favorable de certificación orgánica.

2.- Dentro de las actividades en el manejo orgánico del cultivo de macadamia, se menciona que las actividades que más dificultad presentaron los agricultores, fue la redacción de informes internos, ya que muchos de ellos son analfabetas, lo que hace necesario el apoyo de personas que si pueden escribir lo que a llevado a través de capacitaciones a cambios internos de productores como medida de corrección en diferentes ambientes.

3.- El manejo agronómico en el cultivo de macadamia (*Macadamia integrifolia*) orgánicamente, busca dar difusión a distintas técnicas agro-ecológicas que son implementadas para un seguimiento de certificación orgánica bajo la ley NOP/USDA mercado estadounidense y (CE) 84/2007 mercado europeo.

4.- Dentro de los beneficios que genera una certificación orgánica están: el cuidado de a la salud; protección del ambiente; mejoramiento de la calidad de vida; producción de alimentos libre de transgénicos; posibilidad de contribuir a la generación de trabajo e identificación e información del producto.

VIII. RECOMENDACIONES

1.- En el mercado nacional la nuez de macadamia como producto orgánico no hay estudios de demanda que nos indiquen su potencial, ha habido algunos intentos aislados por colocar productos orgánicos en el mercado, principalmente en la ciudad de Guatemala, no existe el reconocimiento nacional formal de la producción orgánica, que permita diferenciar el producto de aquellos producidos de forma convencional por lo cual es necesario realizar acciones que fortalezcan esta diferenciación.

2.- Para el volumen que Alianza S.A produce actualmente, hace falta operar con infraestructura que permita en el mediano plazo generar valor agregado a la nuez de macadamia a través de vender nuez de macadamia en diferentes presentaciones.

3.- Dado a que el costo de certificación que se realiza cada año oscila en Q 30,000.00 independientemente de la empresa que efectuó la evaluación para la certificación, es necesario que la unidad productiva logre crear una cuenta monetaria especial para cubrir año con año este gasto económico equivalente a un 5% del valor total de venta de macadamia.

IX. Bibliografía.

- 9.1.- Alterna, ONG. 2007. Guía práctica para el desarrollo de un negocio de lombricompost y mercados potenciales en el Sur-Occidente de Guatemala. (En línea) Consultado el 10/10/2013. Disponible en: <http://www.proyectocambio.org/adm/documentos/157>.
- 9.2.- Alternativa, J. 2011. Manejo integrado de plagas. Lima, Perú. (En línea). Consultado el 6/5/2014. Disponible en <http://ecosiembra.blogspot.com/2011/04/las-trampas-amarilas.html>.
- 9.3.- Cantor, J. 2010. La agricultura orgánica I. (En línea). Consultado el 2/2/2014. Disponible en <http://ganaderiasorganicas.blogcindario.com/2010/04/00042-caldobordeles-1-ht-ml>.
- 9.4.- Fontierras. 2006. Diagnóstico rural participativo. Comunidad Alianza. El Palmar. Quetzaltenango. Gt.
- 9.5.- Instituto nacional de investigación agraria de Argentina. (INIA). 2010. El Compost. (En línea). Consultado el 8/11/2013. Disponible en <http://compostucv.blospot.com/2010/12/el-compost.html>.
- 9.6.- Instituto de desarrollo agropecuario XII región. Chile. 2007. Manual de agricultura orgánica para pequeños productores agrícolas de la XII región Magallanes. Loreto Arancibia Flaneigs. Petar Bradajic Alvarez. Consultado el 10/3/2014. Disponible en: www.es.slideshare.net/roberth3nolascoargueta/agricultura-organica-inda.
- 9.7.- Mayacert S.A. 2013. Procedimiento de certificadora Orgánica. (En línea). Consultado el 5/2/2014. Disponible en http://www.proforest.net/objects/presentations-of-oil-palm-stakeholders-honduras/8_mayacert_rodolfo-guzman.
- 9.8.- Mayacert, 2010. Informe de Inspección a Importadora Exportadora Agrícola Industrial Alianza S.A. El Palmar, Quetzaltenango, Gt. 47 p.
- 9.9.- Mendoza, D. 2006. Diagnóstico de la situación actual de la agricultura orgánica en Guatemala. Ejercicio profesional supervisado. Guatemala, Gt. Universidad de San Carlos de Guatemala. FA. P 42 .
- 9.10.- NOP/USDA. 2000. Reglamento orgánico de Estados Unidos de Norteamérica. (En línea). Consultado el 01/10/2012. Disponible en: <http://ruta.org/refiao/images/stories/Normativas/nop.usda.pdf>.

- 9.11.- Primo Miranda, C, 2003. Control biológico del barrenador de la nuez macadamia (*Ecdytoplopha torticornis*), con tres diferentes niveles de concentración del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Bals.)^{*)}. Tesis Ingeniero Agrónomo. Quetzaltenando.Gt. Universidad de San Carlos de Guatemala. Centro Universitario de Occidente. (En Línea). Consultado el 10/02/2014. Disponible en <http://www.url.edu.gt/PortalURL/..Macadamia%20Barrenador%20y%20hong.pdf>.
- 9.12.- Sol, Q. 2011. Manual Técnico para Productores de Nuez de Macadamia. Guía de siembra, manejo y procesamiento. (En Línea). Consultado el 5/5/2013. Disponible en <http://www.macadamiademexico.com/descargas/manualmacadamia.pdf>.
- 9.13.- Universidad de Exeter, UK. 2007. Polinización cruzada entre cultivos GM y cultivos tradicionales. (En Línea). Consultado el 17/04/2014. Disponible en: [www.ecoportal.net/.../Transgenicos/Polinizacion_cruzada_entre_cultivos GM y cultivos tradicionales](http://www.ecoportal.net/.../Transgenicos/Polinizacion_cruzada_entre_cultivos_GM_y_cultivos_tradicionales).
- 9.14- UNR-MAGA. Unidad de Normas y Regulaciones, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. 2003. Manual Técnico de Agricultura Orgánica. Guatemala. Gt. 16 p.

F. _____

Vo.Bo. Lcda. Ana Teresa de González

Bibliotecaria

X. ANEXOS

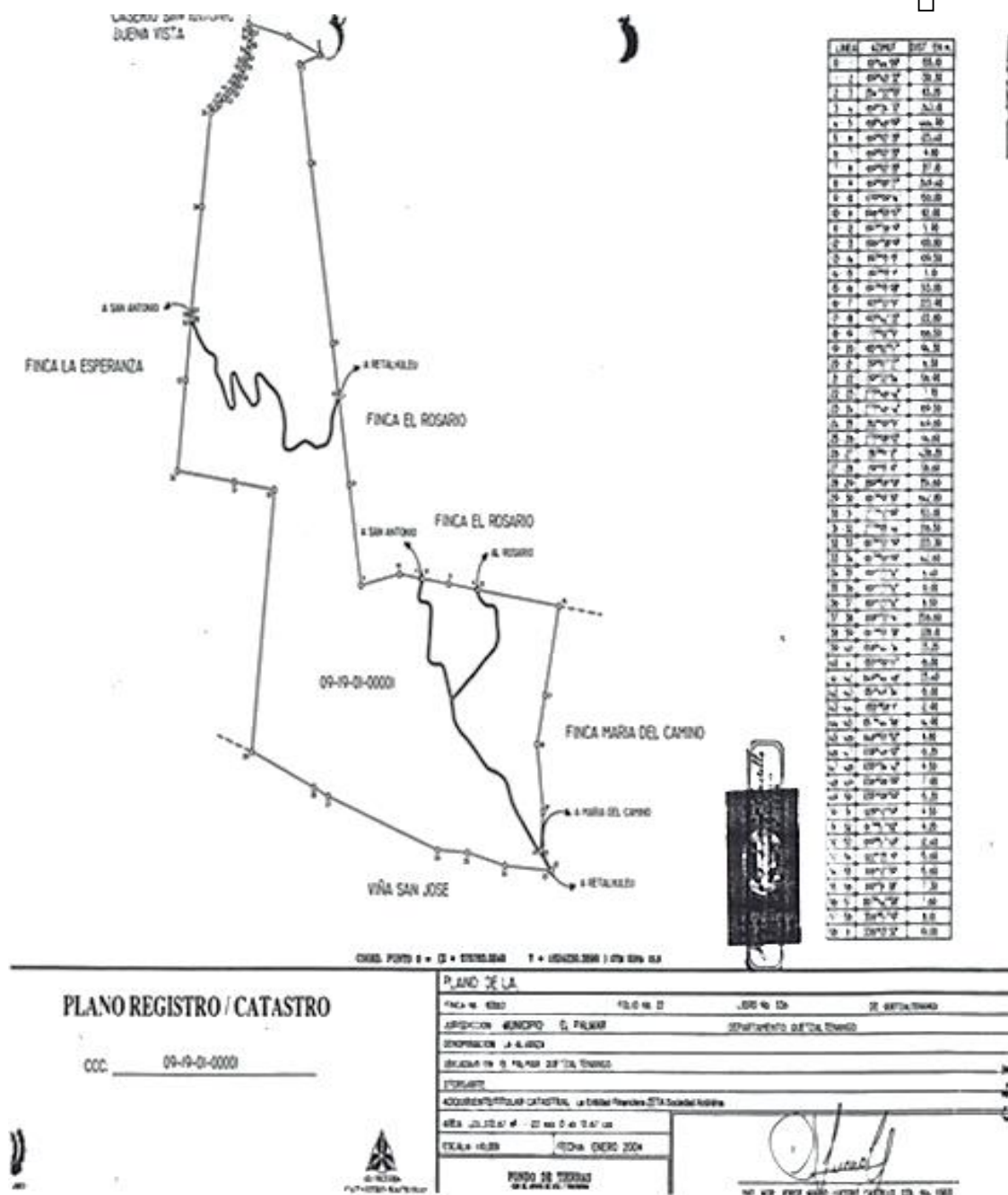


Figura 28. Croquis de Finca Alianza S.A.

**Cuadro 3. Resumen de ejecución de actividades en
proceso de Certificación Orgánica.**

Lotes	Control manual de malezas	Uso de insecticidas y fungicidas orgánicos	Conservación de suelos	Podas vegetativas	Fertilización Orgánica	Mantenimiento de zonas de amortiguamiento
Bananera	90	100	100	95	95	100
Buenos Aires	92	90	0	85	90	100
San José	95	100	0	100	100	0
San Rafael	100	100	0	100	100	0
El Porvenir	100	100	0	100	100	0
El Retiro	100	80	100	90	80	100
Café Sol	100	100	0	90	100	0
El Trompito - Corozo	95	100	0	100	100	0
El Plan	96	100	0	100	100	0
El Campo	100	90	100	95	90	0

Mazatenango, octubre de 2014


M.Sc. Erick Alexander España Miranda
Coordinador Carrera Agronomía
Centro Universitario de Sur Occidente
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Respetable M.Sc. Erick España:

Por medio de la presente se hace constar que he procedido a revisar el trabajo de graduación titulado: **"Sistematización de experiencias profesionales en el manejo y certificación orgánica del cultivo de Macadamia "Macadamia integrifolia", en Agrícola Industrial Alianza S.A, El Palmar, Quetzaltenango"**, presentado por el estudiante José Humberto Samayoa Hernández, quien se identifica con carné No. 91 40 291, de la carrera de Agronomía Tropical.

Luego de la revisión del informe considero que el mismo llena los requisitos para continuar los trámites correspondientes, por lo que firmo la presente en calidad de supervisor y revisor del trabajo de graduación. Sin otro particular me suscribo de Usted,

Atentamente.



Ing. Agr. Amílcar Efraín Galindo
Cel: 588071157
Supervisor-Revisor
Técnico Certificador Agexport
Quetzaltenango

Mazatenango, octubre de 2014


M.Sc. Erick Alexander España Miranda
Coordinador Carrera Agronomía
Centro Universitario de sur Occidente
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Respetable M.Sc. Erick España:

Por medio de la presente se hace constar que he procedido a revisar el trabajo de graduación titulado: **"Sistematización de experiencias profesionales en el manejo y certificación orgánica del cultivo de Macadamia "Macadamia integrifolia", en Agrícola Industrial Alianza S.A, El Palmar, Quetzaltenango"**, presentado por el estudiante José Humberto Samayoa Hernández, quien se identifica con carné No. 91 40 291, de la carrera de Agronomía Tropical.

Luego de la revisión del informe considero que el mismo llena los requisitos para continuar los trámites correspondientes, por lo que firmo la presente en calidad de supervisor y revisor del trabajo de graduación.
Sin otro particular me suscribo de Usted,

Atentamente.



Ing. Agr. M.Sc. Reynaldo Alarcón
Profesor Revisor
Carrera de Agronomía Tropical

Mazatenango, Noviembre de 2014

Dra. Alba Ruth Maldonado de León
Directora Centro Universitario de Suroccidente
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dra. Alba Ruth Maldonado de León:

Por medio de la presente me permito informar que el estudiante José Humberto Samayoa Hernández, quien se identifica con carné No. 91 40 291, de la carrera de Agronomía Tropical ha concluido su trabajo de graduación titulado: **"Sistematización de experiencias profesionales en el manejo y certificación orgánica del cultivo de Macadamia *Macadamia integrifolia*", en Agrícola Industrial Alianza S.A, El Palmar, Quetzaltenango."** El cual fue supervisado y revisado por el profesional: Ing. Agr. M.Sc. Reynaldo Alarcón, catedrático de la carrera de Agronomía Tropical.

Como coordinador de la carrera de Agronomía tropical hago constar que el estudiante José Humberto Samayoa Hernández ha cumplido con el normativo del trabajo de graduación, razón por la cual someto a consideración el documento para que continúe con el trámite correspondiente.

Sin otro particular me suscribo de usted,

Atentamente.


Ing. Agr. M.Sc. Erick Alexander España Miranda
Coordinador de la Carrera Agronomía Tropical

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Suroccidente
AGRONOMIA 



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

CUNSUROC/USAC-I-80-2014

DIRECCIÓN DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE, Mazatenango,
Suchitepéquez, doce de noviembre de dos mil catorce.-----

Encontrándose agregados al expediente los dictámenes del asesor y revisor, SE
AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO:
"SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS PROFESIONALES EN EL MANEJO
Y CERTIFICACIÓN ORGÁNICA DEL CULTIVO DE "*Macadamia integrifolia*,"
EN AGRÍCOLA INDUSTRIAL ALIANZA S.A., EL PALMAR,
QUETZALTENANGO", del estudiante: T.P.A. José Humberto Samayoa Hernández,
carné 9140291 de la carrera Ingeniería en Agronomía Tropical.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

DRA. ALBA RUTH MALDONADO DE LEÓN
DIRECTORA



/gris